# الفاكهة

## أساسيات الإنتاج

تأليف


دكتور محمود هاشم البرقوقي

دكتور يوسف أمين والى


١٩٦٥


دار الهنا للطباعة ت : ٧١٣٢٧

# الإهداء

إلى أعتاب رســول الله معلم البشر

سيدنا محمد عليه الصــلاة والسلام

بسم الله الرحمن الرحيم

# الباب الأول

# تقديم

---

(٢) من الناحية التاريخية :

تعتبر محاصيل الحقل والخضر من المحاصيل السريعة النمو والتى غالباً ما تعطى محصولها فى نفس الموسم وهى من أوائل النباتات التى زرعها الإنسان البدائى ، أما زراعة نباتات الفاكهة أو الأشجار المثمرة فتتطلب وقتاً طويلا لوصولها إلى مرحلة الإثمار ، ولقد عرف الإنسان قديماً الفاكهة البرية بالفطرة فتعرف على الصالح للأكل منها ، وكانت القبائل الرحل تتجمع فى المناطق التى تكثر فيها الفاكهة البرية الصالحة للأكل حيث تمضى بها وقتا كافيا حتى يتسنى جنيها قبل رحيلها ، وبعد ذلك بدأ الإنسان فى زراعة بعض ثمار الفاكهة منتقياً أحلاها مذاقاً وأكثرها إثماراً وأسهلها إنتاجاً وإستغلالا ، وحتى وقتنا هذا تنمو بعض فصائل وأجناس الفاكهة برياً مثل التفاح والكمثرى والبرقوق والموالح وخاصة فى مناطق جنوب شرق آسيا وجبال وسط وغرب آسيا ويمكن القول عامة أن تاريخ زراعة الفاكهة يرجع إلى تاريخ البشرية نفسها .

وقد أشار القدماء إلى شجرة الخير والشر ويكنى لها بتفاح آدم ويقال أن المقصود بها شجرة موز الفردوس أو الجنة وربما كان المقصود بذلك شجرة جنة عدن المنصوص عليها فى القرآن الكريم .

بسم الله الرحمن الرحيم .

« ويا آدم أسكن أنت وزوجك الجنة فكلا من حيث شئتما ولا تقربا هذه الشجرة فتكونا من الظالمين فوسوس لهما الشيطان ليبدى لهما ماورى عنهما من سوآتهما وقال ما نهاكما ربكما عن هذه الشجرة إلا أن تكونا ملكين أو تكونا من الخالدين وقاسمهما إنى لكما لمن الناصحين فدلاهما بغرور فلما ذاقا الشجرة بدت لهما سوآتهما وطفقا يخصفان عليهما من ورق الجنة وناداهما ربهما ألم أنهكما عن تلكما الشجرة وأقل لكما إن الشيطان لكما عدو مبين قالا ربنا ظلمنا أنفسنا وإن لم تغفر لنا وترحمنا لنكونن من الخاسرين قال اهبطوا بعضكم لبعض عدو ولكم فى الأرض مستقر ومتاع إلى حين قال فيها تحيون وفيها تموتون ومنها تخرجون » .

ولقد تعدد ذكر بعض أنواع الفاكهة فى القرآن الكريم ومثال ذلك قوله تعالى :

بسم الله الرحمن الرحيم .

« وهو الذى أنزل من السماء ماء فأخرجنا به نبات كل شىء فأخرجنا منه خضراً نخرج منه حباً متراكباً ومن النخل من طلعها قنوان دانية وجنات من أعناب والزيتون والرمان مشتبها وغير متشابه أنظروا إلى ثمره إذا أثمر وينعه إن فى ذلكم لآيات لقوم يؤمنون » .

وذكرت الفاكهة كقسم فى سورة مستقلة من القرآن الكريم فى قوله جل شأنه وعز إسمه .

بسم الله الرحمن الرحيم

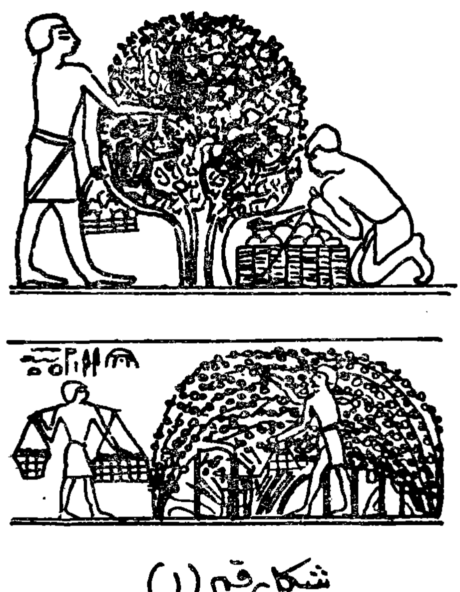
« والتين والزيتون وطورسينين وهذا البلد الأمين »

ولعل تقديم ذكر التين على الزيتون راجع إلى أن ذكر التين أقدم من ذكر الزيتون إذ ذكر التين فى قصة آدم وحواء عليهما السلام فهو يمثل عصر آدم ، أما الزيتون فهو يمثل عصر نوح عليه السلام وقد أشار الكتاب الكريم إلى أن نوحا عليه السلام عندما رست السفينة بعد الطوفان على جبل أرارات وأطلق الحمامة عادت إليه بغصن زيتون أخضر فى فمها ويزعم علماء النبات والآثار أن الزيتون الذى يعتبر رمز السلام هو أول شجرة نبتت بعد الطوفان .

وتدل الوثائق الموجودة فى المتاحف والمعروفة على جدران معابد قدماء المصريين ، شكل ( ١ ) أنهم أقاموا الحدائق والبساتين فكان أول ذكر للعنب فى عهد الأسرة الثالثة ولو أن الاشارات الهيروغليفية فى عهد الأسرة الأولى دلت على أن النبيذ كان معروفاً لديهم فى هذا العهد ، وقد وجدت

أ

ب



شكل رقم (١)

أ ـ جمع التين عند قدماء المصريين

ب ـ شجيرة عنب مرباه بالطريقة الدائرية

نقوش على جدران بعض مقابر الأسرة الخامسة والسادسة تمثل عملية جمع ثمار العنب وهرسها وعصرها وتخميرها ثم حفظها ، وقد استعمل قدماء المصريين زيت الزيتون فى الغذاء والطب والإضاءة كما وجدت أكاليل كثيرة منه على رءوس المومياوات للأسرة العشرين ، ويمكن القول عامة أن شجرة الزيتون قد زرعت فى مصر فى عهد الأسرة الثامنة عشر وقد عثر على بعض فروع صغيرة من الزيتون فى مقبرة توت عنخ آمون .

وعند التحدث عن زراعة نخيل البلح بمصر يمكن القول أنه عثر عليه فى مقبرة بسقارة يرجع عهدها إلى الأسرة الثانية ، بينما وجد نخيل الدوم والجميز الذى كانت تعتبر شجرته من الأشجار المقدسة منذ عهد ما قبل الأسرات إذ عثر على بذور الدوم فى مقابر البدارى .

وتعتبر الموالح من الفواكه القديمة نسبياً فقد وجدت بذور الترنج فى حفائر نيبور فى وادى دجلة والفرات مما يدل على وجود هذا الصنف فى هذه المنطقة منذ أربعة آلاف سنة على الأقل ، ويمكن التكهن بأن ثمار الترنج كانت معروفة لدى قدماء المصريين حيث وجدت نماذج منها فى قبور فراعنة الأسرة الثانية عشر ، كما عرفت لدى قدماء المصريين بعض أصناف أخرى من الفاكهة مثل التين والزيتون والعنب والرمان والنبق ، ويمكن القول عامة بأن زراعة الفاكهة إزدهرت فى عهد قدماء المصريين ، وعرفت أيضاً بعض الصناعات الزراعية القائمة عليها كعملية التخمير للعنب (النبيذ) والتجفيف للفاكهة وعملية التخزين سواء فى القدور أو الأوانى الفخارية .

وعند مناقشة تاريخ زراعة القشدة والبرقوق والكمثرى والتوت والسفرجل فى مصر يرجع زراعتها لأيام الحكم الرومانى الذى كان هدفه الإستعمارى لمصر هو جعلها بستان فاكهة للإمبراطورية الرومانية بدليل إعتنائهم بزراعة الزيتون والعنب فى السواحل الشمالية لمصر وباقى مستعمراتهم

فى شمال أفريقيا وأسبانيا ، وعرف الرومان التطعيم وكذلك التخزين البارد للفاكهة كما أطلقوا لفظ Hortus بمعنى حديقة على المساحة التى تتراوح من ١ — ٤ أفدنة منزرعة بالأشجار ، ويعتبر هذا اللفظ هو الأساس المشتقة منه لفظ Horticulture أو علم البساتين ، وخلال الحكم الرومانى مارس الرومان زراعة التفاح والكمثرى والتين والزيتون والرمان وبعض أصناف الخضر ونباتات الزينة وأقاموا الحدائق المزدانة بالتماثيل والبحيرات وتشير الآثار الرومانية فى منطقة مريوط وغرب الإسكندرية إلى مدى التقدم الذى أحرزته زراعة الفاكهة وصناعة النبيذ ، وربما يرجع السبب إلى تخلف زراعة العنب بالسواحل الشمالية بعد ذلك إلى تغير نسبى فى ظروف الأمطار بالمناطق الشمالية ونقص فى الخبرة الفنية ودخول الإسلام فى مصر وتحريم الدين الحنيف شرب الخمر .

ويعتبر الفتح العربى لمصر بمثابة بدء عصر مزدهر للفاكهة إذ تم فيه إدخال زراعة الموالح إلى حوض البحر الأبيض المتوسط كما اعتنى العرب بأشجار الزيتون من حيث تنويع وتصنيف زراعته ، ومما لا شك فيه أن العرب قد كتبوا كثيراً عن زراعة الفاكهة ودرسوا أنواعها إلا أن هذه الدراسات قد فقد معظمها أثناء إنسحاب العرب من أسبانيا ، ولقد تدهورت أحوال الزراعة عامة والفاكهة خاصة فى حالات الحروب وكنتيجة لعدم الإستقرار واختلال الميزان الغذائى للأفراد وخاصة أثناء الحروب الصليبية وعهد المماليك والفتح العثمانى .

وتدهورت أحوال الزراعة عامة والفاكهة خاصة فى عهد الحكم العثمانى وظل الحال كذلك حتى سنة ١٨٢٠ وفيه استوردت أصناف مختلفة من الفاكهة مثل المانجو واليوسفى وانتشرت زراعة البساتين فى حوالى عام ١٨٦٠ وزاد الإهتمام بهذا النوع من الزراعة كما أقيمت الصوب الزجاجية لأقلمة النباتات المستوردة واستجلب الإخصائيون فى فلاحة البساتين من الفرنسيين

والإيطاليين ، وكان الدافع المحرك للاهتمام بزراعة الفاكهة هو التفاخر والترف والتميز على الغير والإحساس بالأهمية .

وفى أوائل سنة ١٩٠٧ أنشأت جمعية فلاحة البساتين قسما تجاريا لاستكثار أشجار الفاكهة والزينة والأشجار الخشبية الذى كان نواة لقسم البساتين الذى أنشىء فى حوالى ١٩٢٤ ، وعمل على نشر زراعة الفاكهة واستيراد الأصناف المختلفة منها وإرشاد المزارعين ومساعدتهم على إنشاء الحدائق واتباع الطرق الفنية الحديثة .

وفى عهد الثورة ازدهرت زراعة الفاكهة وأرسلت البعثات العديدة لدراسة علم البساتين ودعمت مصلحة البساتين بالإخصائيين وقامت كليات الزراعة والمعاهد الزراعية بتلقين أصول الزراعة للفاكهة الحديثة بل قد وصل هذا العلم إلى درجة عالية فى المعاهد الجامعية مما حدا بها بتخصيص شعبة وأقسام خاصة لتخريج فنيين إخصائيين فى ذلك بمستوى أعلى من درجات البكالوريوس ، كما أقيمت مـــدارس زراعية إعدادية لتخريج بستانيين مهرة تتوفر لديهم المقدرة الفنية والدراية بفلاحة البساتين ، بل لقد وصل الأمر إلى إقامة مؤتمر البساتين الأول فى عام ١٩٦١ ( ١١ — ٢٣ أبريل ) واستعرضت الأبحاث الجديدة والمبتكرة والتى تحل بعض المشكلات الخاصة بالفاكهة والخضر ونباتات الزينة والنباتات العطرية والطبية والأشجار الخشبية وأعطيت الجوائز المشجعة للأبحاث الفائزة .

ولقد أدت سياسة الحكومة تجاه زيادة رقعة الحدائق فى الجمهورية إلى زراعة الفاكهة فى مساحات شاسعة فى مديرية التحرير والوادى الجديد والقطاع الشمالى للصحراء الغربية كما أقيمت محطات لتعبئة الثمار فى عدة محافظات وأنشئت الثلاجات لتخزين وإطالة حياة الثمار ، كما أقيمت الأسواق الحديثة التعاونية للمساعدة على تصريف الثمار وأنشئت بعض الشركات للمساعدة على تشجيع وتصدير ثمار الفاكهة والخضر والزهور .

(ب) من الناحية الغذائية :

تعتبر إضافة الفاكهة إلى وجبة الغذاء فى المناطق المعتدلة محببة لغذاء الإنسان أكثر من أى محصول غذائى آخر . وعلى العكس من ذلك تماماً فى المناطق الحارة حيث تكون الفاكهة غالباً الغذاء الرئيسى أو المصدر الغذائى الوحيد لأهله كما هو الحال فى المـــوز والبلح وجوز الهند وفاكهة الخبز .

وتكون الفاكهة الآن جزءا مهما فى غذاء الإنسان فتدخل فيه على عدة أشكال وصور مختلفة ، فتؤكل الثمار الطازجة أو تعصر ويشرب عصيرها ، أو يعمل منها الشراب والمثلجات كما يصنع منها فطائر الحلو والمربات أو تحفظ فى معلبات ، وقد تجفف أو تخلل وتحفظ فى سوائل ملحية ، كما تستخدم كفاتحات للشهية على هيئة الأطباق الشهية المصنعة ، وتستخرج منها الخمور والمشروبات الروحية وتتوقف إستعمالات الأصناف المختلفة من الفاكهة على عادات الشعوب وتذوقها وتستخدم بعض أصناف الفاكهة كغذاء جيد للأطفال وخصوصاً الذين لا يستطيعون هضم الدهون، كما أنها تدخل فى غذاء المرضى والمصابين بأمراض القلب والتهاب الكلية وارتفاع ضغط الدم والسكر والنقرس والقرحة . . . الخ ، كما أن لأوراق وجذور ومسحوق البذور لبعض أصناف الفاكهة فوائد طبية كثيرة .

وتتكون معظم ثمار الفاكهة ( الطرية ) من محتوى مائى عالى ويتكون الجزء الباقى من ألياف وكربوهيدرات كلية ودهون وبروتينات وبكتين وأحماض عضوية واسترات وزيوت عضوية عطرية ، ويتوقف نوع السكريات وقيمتها الحقيقية على نوع الفاكهة ودرجة نضجها ، ويمكن التجاوز عن المواد الدهنية والبروتينية لغالبية الفواكه عدا النقليات حيث يبلغ المحتوى الدهنى للبندق البرازيلى حوالى ٧٠٪ كما يحتوى أيضاً على حوالى ١٧٪ من البروتينات ، كما أن الزيتون وجوز الهند ونخيل الزيت من المصادر الرئيسية للحصول على

**جدول رقم ( ١ )**
**المكونات الرئيسية لبعض ثمار الفاكهة ( جم )**
**( ما يحتويه ١٠٠ جم من الجزء الصالح للأكل )**

| نوع الفاكهة | وحدات حرارية | ماء | بروتين | دهون | رماد | كربويدرات كلية | ألياف |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| جريب فروت | ٤٤ | ٨٨,٨ | ٠,٥ | ٠,٢ | ٠,٤٢ | ١٠,١ | ٠,٣ |
| ليمون أضاليا | ٤٤ | ٨٩,٣ | ٠,٩ | ٠,٦ | ٠,٥٤ | ٨,٧ | ٠,٩ |
| ليمون بنزهير | ٥٣ | ٨٦,٠٠ | ٠,٨ | ٠,١ | ٠,٨٠ | ١٢,٣ | ٠٠٠ |
| البرتقال | ٥٠ | ٨٧,٢ | ٠,٩ | ٠,٢ | ٠,٤٧ | ١١,٢ | ٠,٦ |
| التانجرين | ٥٠ | ٨٧,٣ | ٠,٨ | ٠,٣ | ٠,٦٦ | ١٠,٩ | ١,٠٠ |
| تفاح | ٦٤ | ٨٤,١ | ٠,٣ | ٠,٤ | ٠,٢٩ | ١٤,٩ | ١,٠٠ |
| مشمش | ٥٦ | ٨٥,٤ | ١,٠٠ | ٠,١ | ٠,٥٩ | ١٢,٩ | ,٦ |
| زبديه | ٢٦٥ | ٦٥,٤ | ١,٧ | ٢٦,٤ | ١,٤٢ | ٥,١ | ١,٨ |
| موز | ٩٩ | ٧٤,٨ | ١,٢ | ٠,٢ | ,٨٤ | ٢٣,٠٠ | ٠,٦ |
| البلح الجاف | ٣١٦ | ٢٠,٠٠ | ٢,٢ | ٠,٦ | ١,٨٠ | ٧٥,٤ | ٢,٤ |
| التين المجفف | ٣٠٠ | ٢٤,٠٠ | ٤,٠٠ | ١,٢ | ٢,٤٠ | ٦٨,٤ | ٥,٨ |
| العنب | ٧٤ | ٨١,٦ | ٠,٨ | ٠,٤ | ٠,٤٦ | ١٦,٧ | ٠,٥ |
| زيتون (أخضر) | ١٤٤ | ٧٥,٢ | ١,٥ | ١٣,٥ | ٥,٨٠ | ٤,٠٠ | ١,٢ |
| خوخ | ٥١ | ٨٦,٩ | ٠,٥ | ٠,١ | ٠,٤٧ | ١٢,٠٠ | ٠,٦ |
| كمثرى | ٧٠ | ٨٢,٧ | ٠,٧ | ٠,٤ | ٠,٣٩ | ١٥,٨ | ١,٤ |
| اناناس | ٥٨ | ٨٥,٣ | ٠,٤ | ٠,٢ | ٠,٤٢ | ١٣,٧ | ٠,٤ |
| برقوق | ٥٦ | ٨٥,٧ | ٠,٧ | ٠,٢ | ٠,٥١ | ١٢,٩ | ٠,٥ |
| لوز | ٦٤٠ | ٤,٧ | ١٨,٦ | ٥٤,١ | ٣,٠٠ | ١٩,٦ | ٢,٧ |
| أبو فروه | ١٩١ | ٥٣,٢ | ٢,٨ | ١,٥ | ١,٠٠ | ٤١,٥ | ١,١ |
| بكان | ٧٤٧ | ٣,٠٠ | ٩,٤ | ٧٣,٠٠ | ١,٦ | ١٣,٠٠ | ٢,٢ |
| جوز | ٧٠٢ | ٣,٣ | ١٥,٠٠ | ٦٤,٤ | ١,٧ | ١٥,٦ | ٢,١ |

**يلزم للشخص البالغ لتغذيته اليومية ٣٠٠٠ وحدة حرارية .**

## جدول رقم ( ٢ )

### العناصر المعدنية لبعض ثمار الفاكهة ( مجم )
### ( ما يحتويه ١٠٠ جم من الجزء الصالح للأكل )

| نوع الفواكه | كالسيوم | فوسفور | حديد | نحاس |
|---|---|---|---|---|
| جريب فروت | ١٧ | ١٨ | ٠٫٣ | ٠٫٠٣ |
| ليمون أضاليا | ١٤ | ١٠ | ٠٫١ | ٠٫٠٤ |
| ليمون بنزهير | ١٤ | ١٠ | ٠٫١ | ٠٠٠ |
| برتقال | ٣٣ | ٢٣ | ٠٫٤ | ٠٫٣١ |
| تانجرين | ٢٣ | ٢٣ | ٠٫٤ | ٠٫٠٩ |
| تفاح | ٦ | ١٠ | ٠٫٣ | ٠٫١٠ |
| مشمش | ١٦ | ٢٣ | ٠٫٥ | ٠٫١٤ |
| زبدية | ١٠ | ٣٨ | ٠٫٦ | ٠٫٢١ |
| موز | ٨ | ٢٨ | ٠٫٦ | ٫٢١ |
| البلح الجاف | ٧٢ | ٦٠ | ٢٫١ | ٠٠٠ |
| التين المجفف | ٢٢٣ | ١٠٤ | ٣٫١ | ٠٫٣٥ |
| العنب | ١٧ | ٢١ | ٠٫٦ | ٠٫٠٦ |
| زيتون ( أخضر ) | ١٠١ | ١٥ | ٢٫٠٠ | ٠٠٠ |
| خوخ | ٨ | ٢٢ | ٠٫٦ | ٠٫٠١ |
| كمثرى | ١٣ | ١٦ | ٠٫٣ | ٠٫١٠ |
| أناناس | ١٦ | ١١ | ٠٫٣ | ٠٫٠٧ |
| برقوق | ١٧ | ٢٠ | ٠٫٥ | ٠٫١٥ |
| لوز | ٢٥٤ | ٤٧٥ | ٤٫٤ | ١٫٢١ |
| أبو فروة | ٤٨ | ٤٨ | ٤٫١ | ٠٫٠٦ |
| بكان | ٧٤ | ٣٢٤ | ٢٫٤ | ١٫٣٦ |
| جوز | ٨٣ | ٣٨٠ | ٢٫١ | ١٫٠٠ |

**جدول رقم ( ٣ )**
**الفيتامينات لبعض ثمار الفاكهة**
**( ما يحتويه ١٠٠ جم من الجزء الصالح للاكل )**

| نوع الفاكهة | فيتامين ا I.U. | ب$_1$ مجم | ب$_2$ مجم | حامض نيكوتينيك مجم | ح مجم |
|---|---|---|---|---|---|
| جريب فروت | آثار | ٠٫٠٤ | ٠٫٠٢ | ٠٫٢ | ٤٠ |
| ليمون أضاليا | » | ٠٫٠٤ | آثار | ٠٫١ | ٤٥ |
| ليمون بنزهير | » | ٠٫٠٤ | آثار | ٠٫١ | ٢٧ |
| البرتقال | ١٩٠ | ٠٫٠٨ | ٠٫٠٣ | ٠٫٢ | ٤٩ |
| التانجرين | ٤٢٠ | ٠٫٠٧ | ٠٫٠٣ | ٠٫٢ | ٣١ |
| تفاح | ٩٠ | ٠٫٠٤ | ٠٫٠٢ | ٠٫٢ | ٥ |
| مشمش | ٢٧٩٠ | ٠٫٠٣ | ٠٫٠٤ | ٠٫٧ | ٤ |
| زبديه | ٢٩٠ | ٠٫١٢ | ٠٫١٥ | ١٫١ | ١٦ |
| موز | ٤٣٠ | ٠٫٠٩ | ٠٫٠٦ | ٠٫٦ | ١٠ |
| البلح الجاف | ١٨٠ | ٠٫٠٨ | ٠٫٠٤ | ٢٫٢ | ٠٠ |
| التين المجفف | ٧٠ | ٠٫١٣ | ٠٫١٠ | ١٫٧ | ٠٠ |
| العنب | ٨٠ | ٠٫٠٥ | ٠٫٠٣ | ٠٫٤ | ٤ |
| زيتون (أخضر) | ٤٢٠ | ٠٠٠ | ٠٠٠ | ٠٠ | ٠٠ |
| خوخ | ٨٨٠ | ٠٫٠٢ | ٠٫٠٥ | ٠٫٩ | ٨ |
| كمثرى | ٢٠ | ٠٫٠٢ | ٠٫٠٤ | ٠٫١ | ٤ |
| أناناس | ١٣٠ | ٠٫٠٨ | ٠٫٠٢ | ٠٫٢ | ٢٤ |
| برقوق | ٣٥٠ | ٠٫١٥ | ٠٫٠٣ | ٠٫٦ | ٥ |
| لوز | صفر | ٠٫٢٥ | ٠٫٦٧ | ٤٫٦ | آثار |
| أبوفروه | صفر | ٠٫٠٨ | ٠٫٢٤ | ١٫٠٠ | صفر |
| بكان | ٥٠ | ٠٫٧٢ | ٠٫١١ | ١٫٢ | ٢ |
| جوز | ٣٠ | ٠٫٤٨ | ٠٫١٣ | ١٫٢ | ٣ |

الزيت ، وتحتوى ثمار الفاكهة على كميات لا بأس بها من الأملاح المعدنية والأحماض العضوية والفيتامينات المختلفة ( انظر جداول ١ ، ٢ ، ٣ ) كما قد تحتوى على بعض المواد الهاضمة كالبابايين الموجود بثمار الباباظ .

وكما هو معلوم يعتبر الكبريت والفوسفور والكلور من المكونات الأساسية للشق الحامضى فى طعام الانسان ، كما يعتبر الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنسيوم من مكونات الشق القاعدى وبتحليل الطعام ومعرفة الشقين يمكن معرفة تأثير الطعام هل هو حامضى أو قلوى ، فمثلا الثمار الغنية بالبروتين تعتبر غنية بالكبريت الذى يتأكسد فى الجسم إلى كبريتات وكذلك الفوسفور الذى يتأكسد إلى فوسفات وهذه تعتبر من الأحماض القوية مما يؤثر على الحموضة بالجسم ، وهذه الحموضة يمكن أن تتعادل بالطعام الذى يحتوى على شق قاعدى وهذا ما يوجد فى غالبية ثمار الفاكهة ، ومن المعتقد أن الأحماض العضوية والمركبات المرتبطة ( مثل حامض الستريك فى الموالح والطرطريك فى العنب والماليك فى التفاح والايزوستريك فى الشليك ) لها تأثير حامضى فى الجسم ، ولكن هذا يخالف الواقع إذ أن هذه الأحماض تتأكسد لتكون ثانى أكسيد الكربون ويخرج جزء منه عن طريق الرئة وجزء يتحول إلى بيكربونات وكربونات صوديوم عن طريق الكلية ، والجزء الذى يتحول إلى حامض كربونيك والمعتبر ضمن الأحماض الضعيفة يتحد مع أملاح القواعد القوية معطيا تأثير قلوى شديد ، ويشذ عن هذا بعض الفواكه مثل البرقوق والقراصيا لاحتوائهما على أحماض عضوية على صورة بنزويك وكوينيك والذى لا يستطيع جسم الانسان أكسدتها إلى حامض كربونيك والتى تمر من الكلية فى صورة حامضية ، ويمكن القول عامة أن الطعم الحامضى لا يعبر حقيقة عن التأثير الحامضى فى الجسم .

وتقوم على الفاكهة بعض الصناعات الهامة مثل : —

( ١ ) تعبئة وتجهيز الثمار للتصدير .

( ٢ ) صناعة الحرير على أشجار التوت والذى تعتبر أشجاره العائل الوحيد لديدان القز .

( ٣ ) إستخراج الزيت .

( ٤ ) صناعة الحلوى والمعلبات والمربى .

( ٥ ) صناعة الخمور والمشروبات الروحية الخفيفة والقوية وكذلك الخل.

( ٦ ) صناعة البكتين وبعض المواد الطبية والأدوية .

( ٧ ) صناعة وإنتاج الزيوت العطرية .

وتقوم بعض الصناعات الثانوية على بعض أجزاء أشجار الفاكهة المختلفة مثل صناعة الأقفاص والكرينة من جريد النخيل — كذلك إنتاج الفحم النباتى وصناعة الأزرار من الدوم كذلك تستخدم الألياف الناتجة من بعض أصناف الموز الطويلة الساق فى عمل الحبال والحصر .

أما ما يتبقى من المخلفات الصناعية فيستعمل غذاء للماشية ، وقد نجح أخيراً إستخدام نوى البلح فى صناعة علف الحيوان حيث ثبت أن المواشى تقبل على تعاطيه كما يؤدى ذلك إلى ازدياد ادرار اللبن للماشية ، كما يستخدم التفل والمخلفات فى إنتاج أسمدة عضوية للتربة .

وتعتبر الفاكهة من المحاصيل الهامة جداً كغذاء أساسى ووافى للشعوب وأصبح إستهلاك الفاكهة ميزاناً يبين إرتفاع مستوى معيشة الشعوب ، ولقد زاد إستهلاك الفاكهة فى مصر كما هو موضح فى الجدول رقم ( ٤ ) ، وهى نسبة لا بأس بها إذا ما قورنت باستهلاك الفرد فى الولايات المتحدة والذى يصل إلى ٩٠ كجم وذلك رغم قلة المستورد من الفاكهة وزيادة المصدر من الفاكهة المحلية للخارج .

جدول رقم ( ٤ )

إنتاج الفاكهة ونصيب الفرد بالكيلو فى السنة

| السنة | عدد السكان | الإنتاج بالطن | نصيب الفرد بالكيلو فى السنة |
|---|---|---|---|
| ١٩٣٧ | ١٥,٩٣٢,٠٠٠ | ٤٨١,٣٠٧ | ٣٠,٢ |
| ١٩٤٨ | ١٩,٤٧٩,٠٠٠ | ٦٤٠,١٣٠ | ٣٢,٨ |
| ١٩٥٧ | ٢٣,٨٨٤,٠٠٠ | ٩٤٧,١٣٣ | ٣٩,٨ |

# الأهمية الإقتصادية للفاكهة

تدخل زراعة الفاكهة ضمن أنواع الزراعة الكثيفة وفيها يسمح باستغلال رأس مال كبير في مساحات محدودة نسبياً كما أنها تحقق ربح أعلى بكثير عن الزراعة العادية ومثال ذلك مالوحظ في مزارع الموز والكمثرى والتفاح الفولس المنزرع في مساحات تجارية قبيل الحرب العالمية الثانية وخلالها والتي غل الفدان إيراداً بلغ مئات الجنيهات وأصبح قيمة المحصول ضعف أو ثلاثة أضعاف قيمة الأرض ، ولا زالت تقدر ثروة المزارع في بعض مناطق النوبة والواحات بعدد مايتملكه من النخيل ، وزراعة الفاكهة ينظر إليها الآن تبعاً للأرباح الناتجة منها وفي الواقع وصلت هذه الطريقة من الإستغلال الزراعي إلى أعلى المراتب في كثير من الممالك بل وقد نشأت منها صناعات زراعية تعتبر من أساسيات الإقتصاد القومي لكثير من البلاد بل لقد لعبت الفاكهة دوراً هاما في حرية بعض الشعوب فتمسكت إيطاليا بالصومال لمدة طويلة في سبيل الإستيلاء على محصولها من الموز كما كانت ألفاكهة من ضمن الأسباب التي جعلت بلجيكا لاتفرط في الكونغو وبالتالي لاتمكنها من الإستقلال بسهولة ، ولقد لعبت الشركة المتحدة للفاكهة دوراً مهما في سياسة بعض الدول التي امتلكت فيها حوالى ٣,٥ مليون فدان في كوبا وجاميكا وهندوراس وجواتيمالا وكوستاريكا ، وزرعت فيها مزارع الموز في حوالى ١٢٥٠٠٠ فدان حيث كان يصدر معظمه بواسطة هذه الشركة إلى الولايات المتحدة . وتعتمد كثير من المناطق الزراعية الأخرى في بلاد العالم على زراعة محاصيل الفاكهة كوسيلة أساسية لرفع مستوى الإنتاج الزراعي وتحسين حال المشتغلين به فتزرع مساحات شاسعة تبلغ حوالى ٦٥٠ ألف فدان من الموالح في ولاية كاليفورنيا ، وفي العراق يبلغ قيمة محصول البلح سنويا ما يعادل ½ الدخل القومي ،وفي أسبانيا وإيطاليا تزدهر

زراعة وتصدير ثمار الموالح وتشتهر بلاد شمال أفريقيا بإنتاج الزيتون والبلح. وتمثل الفاكهة جزءاً مهما من القيمة الإنتاجية للإنتاج الزراعى والدخل النقدى الزراعى بالجمهورية العربية المتحدة ( جداول رقم ٥ ، ٦ ) فلقد بلغت هذه القيمة حوالى ٢٩ مليون جنيه من جملة القيمة النقدية للإنتاج الزراعى الذى يشمل الحاصلات الحقلية والخضروات والفاكهة والإنتاج الحيوانى من مواش وألبان ودواجن وغيرها وهى ٥٩٢ مليون جنيه ، ولقد كانت القيمة النقدية للفاكهة عام ١٩٥٢ حوالى ١١ مليون جنيه أى بلغت الزيادة فى القيمة النقدية للفاكهة مايزيد عن مرة ونصف مرة فى خلال عشر سنوات ، ويلاحظ أن مساحة الفاكهة عام ١٩٥٢ كانت تبلغ ٦٦٤و ٩٣ فدان وأصبحت عام ١٩٦٢ - ١٣٢ و ١٤٥ فدان وزادت بنسبة ٤٩ ٪ علماً بأن هذه المساحات لا تشمل النخيل ، (جدول رقم ٧) ونجد أن البرتقال يلعب دوراً مهما فى إقتصاديات الفاكهة فتبلغ نسبته حوالى ٢و٢١ ٪ بالنسبة للفاكهة عموماً يليه المانجو الذى تبلغ نسبته ٢و١٨ ٪ والعنب ويبلغ ٨و١١ ٪ ويلاحظ وجود تحسن ملموس فى زيادة إنتاج الفاكهة والقيمة النقدية العائدة منها وربما يرجع ذلك إلى إرتفاع أسعارها فقد كان العائد من الفدان حوالى ١١٨ جنيها فى عام ١٩٥٢ فوصل إلى ٢٠٠ جنيها للفدان فى عام ١٩٦٢ أما بالنسبة للزيادة فى المساحة فلقد كانت هذه الزيادة بسيطة نسبياً . ويجب ألا يغيب عن بالنا أن زراعة الفاكهة تعتبر من ضمن الزراعات المتطورة التى تخضع لقوانين التطور الديناميكى والجمهورية وهى بصدد نهضة متطورة متحركة يحسن أن تبدل إقتصاديات محاصيلها من المحاصيل الجامدة التى رسمها الإستعمار لنا وهو القطن إلى مايتلاءم مع النهضة الشاملة وليكن مثل بعض البلدان الأوربية هو الحافز الأساسى على التغيير حيث تتبدل الحاصلات مع ما تطلبه البلاد من سلع سواء للاستهلاك المحلى أو للتصدير .

كما يمكن القول عامة بأن زيادة الإنتاج والتوسع فى المساحة وإرتفاع مستوى المعيشة أدى إلى تغير فى ميزان القوى الشرائية لبعض محاصيل

# جـدول رقم ( ٥ )

القيمة النقدية للإنتاج الزراعى والدخل النقدى الزراعى بالمليون جنيه

| البيـــان | | ١٩٥٢ | ١٩٦١ | ١٩٦٢ |
|---|---|---|---|---|
| الإنتاج النباتى | الحاصلات الحقلية | ٢٩٦ | ٣٢٦ | ٣٩٦ |
| | الخضروات | ١٤ | ٤٢ | ٥١ |
| | الفاكهة | ١١ | ٢٤ | ٢٩ |
| الجملة | | ٣٢١ | ٣٩٢ | ٤٧٦ |
| جملة القيمة النقدية للإنتاج الزراعى [ النباتى والحيوانى ] | | ٣٧٨ | ٥٠٢ | ٥٩٢ |
| عناصر التكلفة | | ١٣٥ | ١٥٤ | ١٥٦ |
| الدخل النقدى الزراعى | | ٢٥٢ | ٣٤٧ | ٤٣٦ |

## جدول رقم ( ٦ )
## القيمة النقدية للفاكهة انتاج ١٩٦٢
## مقارنة بالعامين السابقين

| النوع | جملة الإنتاج ألف طن | | | قيمة الإنتاج ألف جنيه | | | النسبة المئوية لقيمة كل محصول ٪ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ١٩٦٢ | ١٩٦١ | ١٩٦٠ | ١٩٦٢ | ١٩٦١ | ١٩٦٠ | ١٩٦٢ | ١٩٦١ | ١٩٦٠ |
| البرتقال | ٢٨٠ | ١٥٧ | ٢١٠ | ٦٠٣٠ | ٣١٩٨ | ٤٢٧٨ | ٢١,٢ | ١٣ | ١٧ |
| اليوسفى | ٦١ | ٤٣ | ٥٦ | ١٠٩٧ | ٧٧٩ | ٩٩٩ | ٣,٩ | ٣ | ٤ |
| الليمون المالح | ٥٧ | ٣٦ | ٤٥ | ١٣٥٣ | ٨٥٨ | ١٠٨٨ | ٤,٨ | ٤ | ٤ |
| الليمون الحلو | ٢ | ٢ | ٢ | ٤١ | ٣٢ | ٢٦ | ٠,١ | — | — |
| المشمش | ٨ | ٦ | ٦ | ٢٦٢ | ١٦٨ | ١٩٥ | ٠,٩ | ١ | ١ |
| البرقوق | ١ | ٢ | ١ | ٧٧ | ٨٦ | ٦٩ | ٠,٣ | — | — |
| التين | ٥ | ٥ | ٦ | ٩٤ | ١٠٧ | ١١٥ | ٠,٣ | ٠ | ١ |
| الخوخ | ٤ | ٣ | ٤ | ٢٠٤ | ١٦٨ | ١٩٦ | ٠,٧ | ١ | ١ |
| الكمثرى | ١١ | ٩ | ١١ | ٤٣٩ | ٣٤٤ | ٤٣٣ | ١,٥ | ٢ | ٢ |
| التفاح | ٥ | ٤ | ٤ | ١٤٦ | ٨٣ | ٩٩ | ٠,٥ | — | — |
| المانجو | ٨٦ | ٤٨ | ٦٣ | ٥٢٠٣ | ٢٢٥٨ | ٤٢٨٥ | ١٨,٢ | ١ | ١٧ |
| الجوافه | ٣٤ | ٤٢ | ٤٤ | ٤٠٤ | ٥٠٤ | ٥٢٥ | ١,٤ | ٢ | ٢ |
| الرمان | ٦ | ٦ | ٧ | ١٢٦ | ١١٨ | ١٤٩ | ٠,٤ | — | ١ |
| الزيتون | ١٢ | ٩ | ٦ | ١٤١ | ١٠٣ | ٧٢ | ٠,٥ | ٠ | — |
| العنب | ١٢٠ | ١٠٦ | ١٠٢ | ٣٣٦٥ | ٢٩٧٧ | ٢٨٦١ | ١١,٨ | ١٢ | ١١ |
| الموز | ٥٧ | ٦٦ | ٦٦ | ٢٢٩٤ | ٢٦٢٨ | ٢٦٦٤ | ٨ | ١١ | ١٠ |
| النارنج | ١ | ٢ | ٢ | ١١ | ٢٠ | ١٩ | ٠٠ | ٠٠ | — |
| النخيل: بلح | ٤٠١ | ٤٧٩ | ٤٢٤ | ٦٤٠٩ | ٧٦٥٨ | ١٧٩١ | ٢٢,٥ | ٢٢ | ٢٦ |
| النخيل: ليف وجريد | — | — | — | ٧٣٥ | ٧٣٥ | ٧١٥ | ٢,٦ | ٣ | ٣ |
| أصناف اخرى | — | — | — | ١٠١ | — | — | ٠,٤ | ٠ | ٠ |
| الجملة | ١١٥٣ | ١٠٢٥ | ١٠٥٩ | ٢٨٥٣٤ | ٢٣٨٢٠ | ٢٥٦٨٩ | ١٠٠ | ١٠٠ | ١٠٠ |

**جدول (٧) مساحة حدائق الفاكهة**

| المحافظات | جملة المساحة | برتقال | يوسفى | ليمون بلدى | ليمون حلو | موالح أخرى | عنب | تين |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| الإسكندرية | ٣٨٨٤ | ١٢٦٢ | ١٠١ | ٢٧ | ٤ | ١٢ | ٢٤ | ١٠٧٨ |
| البحيرة | ٣١٢٣٢ | ١٣٠١٣ | ١٦٦٩ | ١٦٩٦ | ٤٣ | ١٨٨ | ٨٩٩٨ | ١٧ |
| الغربية | ٧٩٦٠ | ٤٣٢٨ | ٧٠٢ | ٢٦٠ | ١٤ | ٢٧ | ٨١٣ | — |
| كفر الشيخ | ١٢٨٨ | ٦٤٨ | ٩٨ | ٤٤ | ١١ | ٧ | ٢٦ | ٧ |
| الدقهلية | ٤٤٥٠ | ٢٠٦٣ | ٣١٨ | ١٠٠ | ٦ | ١٧ | ٤٩٩ | ١٨ |
| دمياط | ١١٩٣ | ٢٩ | ٩ | ٤٦٢ | — | ١ | ٣ | — |
| الشرقية | ١٦٦٢٣ | ٦٠٢٨ | ١٤٤٤ | ١٦٥٤ | ٢٩ | ٣٧ | ٦٢٨ | ١٤ |
| الإسماعيلية | ٤٥٤٣ | ١١٩٧ | ٢٠١ | ١٣٩ | ٣١ | ١٨ | ١٩٧ | ١٢١ |
| المنوفية | ٩٩٨٥ | ٥٣٤٨ | ٧٠٤ | ٥٠١ | ١٧ | ١٥ | ١٥٩٩ | ١٨ |
| القليوبية | ٢٢٤٨١ | ١٣٢٨١ | ٢٥٧٨ | ٦٨٧ | ٢٥٧ | ٢٠٢ | ٥٨٦ | ٢٠٣ |
| القاهرة | ١٥٩٣ | ٤٨٩ | ١٨٧ | ١٠٣ | ٧ | ١٠ | ١٢١ | ١ |
| الجيزة | ١٠٤٨٠ | ٢٤٢٢ | ٤٤٩ | ٥٩٤ | ٢٣ | ٢٦ | ٣٩١ | ١١ |
| بنى سويف | ٢١٠٩ | ١١٩٥ | ٣١٩ | ٦٠ | ٦ | ٤ | ٢٣٦ | ٤٧ |
| الفيوم | ١١٠٤١ | ١٥٥٥ | ٢٢١ | ٢١٠٣ | ٦ | ٣٢ | ٢٩٥٥ | ٤٧ |
| المنيا | ٤٦٥٠ | ٢٠٨٧ | ٥٨٦ | ٢١٥ | ١٦ | ٢٧ | ٨٩٦ | ١١٧ |
| أسيوط | ٦٥٩٢ | ٣٥٩٦ | ٤٤٣ | ٢٦٦ | ٢١ | ٣ | ٤٦٩ | ٣٤ |
| سوهاج | ٢٦٧٠ | ٦٤٧ | ٢١٩ | ٢٦١ | ١ | ١ | ٥٨١ | ٤١ |
| قنا | ١٦١٦ | ٤٨٤ | ١٢٢ | ٢١٤ | ٣ | ١ | ٤١١ | ٤٦ |
| أسوان | ٧٤٣ | ٢٠٤ | ٢١ | ٢٤٣ | ٣ | ٦ | ٨٩ | ٢٧ |
| الوادى الجديد | ٧٠٦ | ٣٠٢ | ١٠ | ١٣ | ٥ | ١ | ١ | ٥ |
| الجملة | ١٤٥٨٣٨ | ٦٠١٧٨ | ١٠٤٠١ | ٩٦٤٢ | ٥٠٣ | ٦٣٥ | ١٩٥٢٣ | ١٨٥٢ |

**ملحوظة :**

( ا ) يبلغ عدد أشجار نخيل البلح الاناث ٦٠٧٢٩١٣

( ب ) هذه المساحات لاصناف الفاكهة المستديمة بخلاف المؤقتة .

( ج ) عن النشرة الشهرية للاقتصاد الزراعى سنة ١٩٦٢ .

بالمحافظات المختلفة سنة ١٩٦٢

| جوافه | مانجو | رمان | زيتون | مشمش | خوخ | برقوق | تفاح | كمثرى | موز | حولات أخرى |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٧٥٣ | ١ | ١ | ٦ | — | — | ٢ | ٣٢ | ١٥٤ | ٤٠٢ | ٢٥ |
| ٦٥٥ | ١٦٧٢ | ٩ | ٦٤٩ | ١٨ | ٥١ | ٩٩ | ٩٩ | ١٤٨٣ | ٧٩٧ | ٧٦ |
| ٣١٤ | ٦٩٥ | ١ | — | ١ | ١٤١ | ٥٣ | ٢ | ١٣٤ | ٤٥٩ | ٦ |
| ٢٨٩ | ٣٠ | ٤ | — | — | ١ | ١ | ٣ | ٣٣ | ٨٦ | — |
| ٢٢٤ | ١٦٥ | ٦ | ٢ | ١ | ٣٦١ | ١٠ | ١١ | ٨٧ | ٥٥٥ | ٧ |
| ٥١٤ | ٥٥ | ٣ | ١ | ١ | ٨ | — | ١ | ٣٤ | ٧١ | ١ |
| ٣٥٥ | ٦٣٢١ | ٢ | ٤ | ٦ | ٢٣ | ٢٢ | ٤ | ١٨ | ٤٤ | — |
| ١٩٩ | ١٦٤٩ | ٣٤ | ٣١٣ | ٧٨ | ١٣ | ٥٥ | ٩٩ | ١٣ | ٣ | ١٨٤ |
| ٩٥ | ٢٦٦ | — | — | — | ٢١ | ٨٦ | ٢ | ٨٦ | ١٢٢٠ | — |
| ٧٠٠ | ١٢١٩ | — | — | ٦٤٨ | ٧٦ | ٦٢ | ١٢ | ٩٣ | ١٨٠٤ | ٧٣ |
| ٩٩ | ٤٥٨ | ١ | ١٠٠ | — | — | ١٠ | ١ | ٣ | ٢ | — |
| ١٠٢ | ٥٠٥٧ | ٣٣ | ١٣ | ١ | ٩ | ١٢٥ | ٢٤٧ | ٣٩ | ٩٠٩ | ٢٩ |
| ٦٢ | ٣٨ | ٩٢ | ٨ | ٨ | ٨ | ٩ | ٤ | ١٢ | ١ | — |
| ٢٦٤ | ٣٧٧ | ٦٣ | ١٥٩٦ | ١٢٢٧ | ٤٦ | ٢٩ | ٢٨٧ | ١٨٩ | ٢٥ | ٩ |
| ١٦٠ | ٢٥٥ | ١٠٠ | ٧ | ٩ | ٤ | ٦ | ٢٤ | ١٥ | ١٢٤ | ٢ |
| ٢٤٢ | ٢٩٣ | ٩٤٥ | ١٥ | ٢٠ | ٥ | ٥ | ١٦١ | ٢ | ٧٠ | ٢ |
| ٢٤٨ | ١١٠ | ٤٨٧ | — | ٧ | ٢٠ | — | ٢٨ | ١ | ١٨ | — |
| ٥٤ | ١٣٤ | ٢٣ | ٣٥ | — | ٦ | — | ٢٢ | — | ٦٠ | ١ |
| ٣٠ | ١٠٥ | ١ | — | ١ | ٤ | ١ | ١ | — | ٧ | — |
| ١١ | ٢ | ١ | ٣٣٩ | ١١ | ١ | ٢ | — | ١ | — | ١ |
| ٥٣٧٠ | ١٨٩٠٢ | ١٨٠٦ | ٣٠٨٨ | ٢٠٤٧ | ٧٩٨ | ٥٧٧ | ١٠٤٠ | ٢٣٩٦ | ٦٦٦٤ | ٤١٦ |

الفاكهة فحتى وقت قريب كانت الفاكهة الشعبية الرخيصة المستهلكة للطبقات المتوسطة والفقيرة هى الجوافة والتوت والبلح والجميز وتغير هذا الحال وأصبحت المانجو والكمثرى فاكهة الطبقات الراقية فى العهد البائد فى عداد الفاكهة الشعبية .

وعند مقارنة إنتاجنا للفاكهة مع بلدان العالم الأخرى المنتجة للفاكهة يتضح لنا ما يلى :

١ – الموالح :

يبلغ جملة إنتاج العالم من الموالح ٢٠٦٠٠ ألف طن مترى وتحتل الجمهورية العربية المتحدة المركز التاسع بين بلاد العالم من ناحية الإنتاج ويبلغ إنتاج الجمهورية العربية المتحدة ٤٣٠ ألف طن مترى .

وأعلى الدول إنتاجا هى :

| | ألف طن مترى |
|---|---|
| الولايات المتحدة الأمريكية | ٦٨٤٠ |
| البرازيل | ١٩٥٢ |
| أسبانيا | ١٦٢١ |
| إيطاليا | ١١٧٥ |
| اليابان | ١١١٤ |

٢ — العنب :

ويبلغ إنتاج العالم من العنب ٤٣,٧ مليون طن مترى عام ١٩٦٠/١٩٦١ منها ٣٤,٥ مليون طن لإنتاج الخمور وتحتل الجمهورية العربية المتحدة المركز السادس والعشرين بين بلاد العالم من ناحية كمية الإنتاج وأعلى الدول إنتاجا هى فرنسا وايطاليا وأسبانيا كما يتضح من الجدول رقم ( ٨ ) :

جدول رقم ( ٨ )

| الدولة | الإنتاج بالألف طن | المخصص للخمور والزبيب |
|---|---|---|
| فرنسا | ٩٦٧٧ | ٩٤٢٣ |
| إيطاليا | ٨٦٤٢ | ٨١٥٣ |
| أسبانيا | ٣٣٦٨ | ٣١٤٠ |

وتعتبر الجمهورية العربية المتحدة أعلى الدول فى متوسط إنتاج الفدان إذ يبلغ ٤٫٩ طنا بينما متوسط الإنتاج العالمى ١٫٨ طنا وأعلى الدول بعد مصر هى الأرجنتين وفرنسا والجزائر ويبلغ الإنتاج العالمى للزبيب ٦٣٠ ألف طن وأكثر الدول إنتاجا هى الولايات المتحدة ( ١٧٦ ألف طن ) والبرتغال واليونان ( ١٢٣٫٣ ألف طن ) .

٣ — البلح :

يبلغ جملة إنتاج العالم من البلح ١٤٢٠ ألف طن مترى وتحتل الجمهورية العربية المتحدة المركز الثانى بين بلاد العالم من حيث كمية الإنتاج إذ يبلغ إنتاجها ٤٢٤ ألف طن مترى وأعلى الدول إنتاجاً بعد ذلك هى العراق ثم إيران فيصل المحصول إلى ٣٢٧ ، ١٤١ ألف طن على التوالى .

٤ — الموز :

يبلغ إنتاج العالم منه ١٩٠٦٠ ألف طن مترى وتحتل الجمهورية العربية المتحدة المركز الثامن عشر بين بلاد العالم من حيث كمية الإنتاج إذ يبلغ إنتاجها ٦٦ ألف طن مترى ( على أساس إهمال البلاد التى لم يتوفر عنها أرقام ) وأعلى الدول إنتاجاً هى : —

| | ألف طن مترى |
|---|---|
| البرازيل | ٥١٤٨ |
| أكوادور | ٢٢٠٤ |
| باكستان | ١٠٧٤ |

وعند وضع التخطيط الزراعى السليم للحاصلات الزراعية يجب أن نضع فى الإعتبار ضرورة التوسع فى الحاصلات البستانية وخاصة لأنها تعتبر تحت ظروفنا المحلية مورداً هاما للعملة الصعبة التى نحن فى أشد الحاجة إليها لمقابلة التوسع العمرانى القائم فى عهد الثورة .

# إنتاج الفاكهة فى الجمهورية العربية المتحدة

تتمتع الجمهورية العربية المتحدة بظروف ممتازة من حيث إنتاج أصناف مختلفة من الفاكهة فيتميز المناخ السائد فى البلاد بجو دافىء فى الشتاء لا تنخفض فيه درجة الحرارة إلى أقل من ١٠° مئوية إلا فيما ندر مع بعض الموجات القليلة من الصقيع وفى الصيف يسود البلاد جو حار نادراً ما ترتفع فيه درجة الحرارة إلى أكثر من ٤٠° مئوية فى بعض المحافظات الجنوبية ، وتهب فى أشهر الصيف الأولى رياح شمالية غربية جافة محملة بالرمال لها بعض التأثير السىء على إزهار أشجار الفاكهة .

وعموماً يمكن القول بأن هذه الظروف الجوية تلائم زراعة وإنتاج عدد كبير من أنواع وأصناف فاكهة المنطقة شبه الإستوائية وحوض البحر الأبيض المتوسط وخاصة أن تربتها خصبة ويتوافر فيها مياه الرى على مدى السنة .

وبالنظر إلى الجدول رقم ( ٩ ) الخاص بموعد ظهور ثمار أصناف الفاكهة المختلفة للإستهلاك المحلى نلاحظ توفر ثمار الفاكهة طوال العام تقريبا فتظهر ثمار الموالح والموز فى فصلى الخريف والشتاء وقد يمتد موسمها إلى الربيع وتخرج ثمار البشملة والمشمش والبرقوق والخوخ للإستهلاك الطازج فى أواخر الربيع وأوائل فصل الصيف ، وتظهر ثمار المانجو والتين والبلح والقشطة والزيتون فى فصلى الصيف والخريف ، وتعانى البلاد فترتين حرجتين يقل فيها المعروض من ثمار الفاكهة وهما :

الفترة الأولى : وهى فترة قصيرة لا يكن ملاحظتها تشمل شهر أبريل .

والفترة الثانية : قد تكون أطول نوعاً من الأولى وتشمل سبتمبر وأكتوبر

## جدول رقم ( ٩ )

### موعد ظهور ثمار أصناف الفاكهة فى الجمهورية العربية المتحدة على مدار السنة

| الفاكهة | موعد ظهور ثمارها فى السوق | الفاكهة | موعد ظهور ثمارها فى السوق |
|---|---|---|---|
| جميع أصناف الموالح | أكتوبر نوفمبر ديسمبر يناير فبراير مارس ابريل مايو | الجوافة | أغسطس. سبتمبر أكتوبر |
| | | المشمش | أبريل . مايو |
| | | البشمله | أبريل . مايو |
| الموز | نوفمبر ديسمبر يناير فبراير مارس أبريل مايو يونيو | الرمان | أغسطس . سبتمبر |
| | | التين الشوكى | يوليو . أغسطس |
| العنب | يونيو يوليو اغسطس سبتمبر اكتوبر | الكاكى | سبتمبر . أكتوبر |
| البلح | أغسطس سبتمبر أكتوبر نوفمبر | القشطة | أغسطس. سبتمبر أكتوبر |
| المانجو | يوليو أغسطس سبتمبر أكتوبر | الزيتون | أغسطس. سبتمبر أكتوبر |
| البرقوق | يونيو يوليو أغسطس | | |
| الخوخ | يونيو يوليو أغسطس | | |
| الكمثرى | يوليو أغسطس سبتمبر | | |
| التين | يوليو أغسطس سبتمبر | | |

## ١ — الموالح :

تعتبر الموالح من أهم الفواكه المنتجة فى الجمهورية العربية المتحدة وقد قدرت المساحة المزروعة بها سنة ١٩٦٢ بحوالى ٧٩٠٠٠ فدان ( وتزيد هذه المساحة عن حوالى ٥٠ ٪ من جملة المساحة المزروعة بالفاكهة فى بلادنا ) وتعطى هذه المساحة إنتاجاً يبلغ حوالى ٤٣٠٠٠٠طن ، ويبلغ إنتاج البرتقال منها حوالى ٢٧٩٩٤٤ طن ، وتبلغ المساحة المزروعة بالبرتقال حوالى ٦٨ ٪ من المساحة الكلية للموالح بينما تصل نسبة المساحة المنزرعة باليوسفى إلى ١٨ ٪ وبالليمون المالح إلى ١٣ ٪ أما بقية المساحة فمزروعة بأنواع أخرى من الموالح القليلة الأهمية مثل الليمون الحلو والليمون الأضاليا والجريب فروت ويمكن تقسيم أنواع الموالح المنزرعة كالآتى :

( ١ البرتقال : بلغت مساحته ٥٩٨٧٦ فدان عام ١٩٦٢ وأهم الأصناف المنزرعة البرتقال البلدى وتبلغ مساحته حوالى ٢٠٠٠٠ فدان يصل إنتاجها إلى حوالى ١٠٠٠٠٠ طن من الثمار ، ويوجد حوالى خمسة آلاف فدان فى محافظة أسيوط منزرعة بأشجار بذرية يطلق عليها البرتقال البلدى البذرة أما باقى مساحة البرتقال البلدى وتبلغ ١٥٠٠٠ فدان فأشجارها مطعومة والجزء الأكبر منها يوجد فى محافظات القليوبية والشرقية والمنوفية والبحيرة والباقى فى محافظات بنى سويف والفيوم والمنيا والجيزة والغربية والدقهلية ، ومن ذلك التوزيع يتضح تشتيت زراعة أشجار البرتقال البلدى المطعومة فى مساحات متناثرة فى أنحاء البلاد ، ويمكن القول عامة أنه رغم الصفات الجيدة الكثيرة التى تتميز بها ثمار البرتقال البلدى ، من كثرة العصير وارتفاع نسبة فيتامين ح إلا أنه يعاب عليها كثرة وجود البذور ورقة القشرة مما يجعل الثمار أكثر عرضة للإصابة بظاهرة إنحلال القشرة ( التبحير ) والتى من نتيجتها عدم تحمل الثمار التخزين أو النقل إلى مسافات بعيدة .

ويأتى صنف البرتقال أبو سرة فى المرتبة الثانية بعد البرتقال البلدى

من حيث المساحة المنزرعة إذ تبلغ حوالى ١٧٠٠٠ فدان تقريباً يبلغ إنتاجها حوالى ٤٢٠٠٠ طن ثمار وهذه الأشجار فى مساحات قليلة متناثرة يوجد أغلبها فى محافظات البحيرة والقليوبية والغربية والمنوفية والشرقية والدقهلية وغيرها وتتميز أشجار البرتقال أبو سرة بكثرة تواجد الطفرات بينها والتى غالباً ما تعطى ثمار أقل جودة من الصنف الأصلى الذى كان موجوداً من قبل فى مصلحة البساتين وأدى عدم العناية بالإكثار إلى اختلاط الصنف الزراعى بسلالات أخرى أقل جودة .

ويحتل البرتقال الفالنشيا الذى تبلغ مساحته حوالى أكثر من ٣٠٠٠ فدان مكانة كبيرة فى برامج التوسع فى زراعة الموالح نظراً لملاءمته لأغراض الإستهلاك المحلى والتصدير والتصنيع ، كما بلغت المساحة المنزرعة بالبرتقال الشاموتى حوالى ١٥٠٠ فدان .

وتوجد أنواع أخرى من الموالح مثل الجريب فروت ويعرف محليا باسم الليمون الهندى وبالرغم من نجاح زراعة أشجاره وجودة ثماره إلا أن ذوق المستهلك العربى لم يقبل على تناوله حتى الآن وربما بتقدم الوعى بارتفاع مستوى المعيشة والتغذية تزداد الرغبة فى إستهلاكه ، والثمار العديمة البذور سواء البيضاء أو المائلة للإحمرار مطلوبة فى الأسواق الأوربية فهو أحد محاصيل فاكهة التصدير مستقبلا .

ويعتبر الليمون الأضاليا من أنواع الموالح المنزرعة بنجاح بجوار الإسكندرية والإقبال على ثماره محدود ببعض الأجانب والمستهلكين المحليين ، ويمتاز هذا الصنف بتحمل النقل والتصدير وهو مطلوب فى الأسواق الخارجية والمحلية وتوجد مساحات منزرعة ببعض الأصناف الأخرى مثل البرتقال أبو دمه وقد أوجدت مصلحة البساتين سلالة من البرتقال البلدى منتخب قليل البذور ، كما توصلت كلية الزراعة جامعة القاهرة إلى إنتاج صنف

من البرتقال أطلق عليه برتقال آمون وهو سلالة من البرتقال المراكشى يتميز بارتفاع إنتاج الشجرة الذى يزيد على الألف ثمرة للشجرة الواحدة .

( ب ) اليوسفى : وتبلغ المساحة المنزرعة منه حوالى ١٠٣٩١ فدان وتوجد أكبر نسبة من هذه المساحة [ ٧٠ ٪ تقريبا ] فى محافظات القليوبية والبحيرة والشرقية والغربية والمنوفية والباقى فى جميع المحافظات الأخرى والصنف المحلى المعروف باسم « البلدى » هو الصنف المنتشر ، ويعتبر صنف ممتاز يعاب عليه كثرة البذور فى الثمار بالإضافة إلى القشرة السائبة خصوصاً فى النصف الثانى من موسم نضجه .

( ح ) الليمون البلدى المالح : وتبلغ المساحة المنزرعة منه حوالى ٩٦٢٩ فدان معظمها [ ٦٠ ٪ ] تقريبا فى محافظات الفيوم والشرقية والبحيرة والباقى فى المحافظات الأخرى وإنتاج الجمهورية من الليمون المالح يصل إلى خمسة أضعاف ماتنتجه جميع مناطق العالم التى تزرعه ومع ذلك فكل المحصول يستهلك محليا وبالأقطار العربية حيث مازالت الأسواق الأوربية ينقصها المعرفة التامة لميزاته .

## ٢ — الموز :

ويعتبر محصول الفاكهة الشتوى التجارى الثانى وهو يأتى فى المرتبة الرابعة بين محاصيل الفاكهة من حيث المساحة وفى المرتبة الثالثة من حيث إحتمال النجاح ، غير أن المنزرع منه حاليا لا يكفى الإستهلاك المحلى ورغم صغر حجم ثمار الموز المنتج فى مصر نسبيا فإن صفاته من حيث الطعم والنكهة ممتازة ويحد كثيراً من إنتشار زراعة الموز فى الجمهورية العربية المتحدة إصابة النباتات بمرض تورد القمة والتبرقش اللذان يتسببان من الفيرس ، وتقوم وزارة الزراعة بمكافحة هذين المرضين عن طريق إبادة النباتات المصابة . وتقدر المساحة المنزرعة بالموز فى الجمهورية العربية المتحدة

بحوالى ٦٦٦٤ فدان ٩٠ ٪ منها من الصنف الهندى ، ١٠ ٪ من الصنف المغربى، وتتركز زراعة الموز فى محافظات المنوفية والجيزة والبحيرة وتعتبر اليونان وقبرص والدول الغربية من أهم الأسواق التى تستورد الموز من الجمهورية العربية المتحدة .

٣ ــ العنب :

وهو من أهم محاصيل الفاكهة الصيفية وتبلغ المساحة الكلية للعنب حاليا ١٩٥٢٢ فدان تشتمل على أصناف من عنب المائدة وتتركز زراعة العنب فى الدلتا ، ومحافظة الفيوم ومن أهم الأصناف المنزرعة تجاريا بها العنب الفيومى وهو صنف محلى تحتوى ثماره على عدد من البذور وقشرته رقيقة شديد الحلاوة ولكنه لايحتمل النقل أو تخزين ، كما يزرع بالجمهورية العنب البناتى ويعتبر صنف مبكر النضج وتتزايد مساحته عاما بعد آخر وتبلغ حاليا حوالى ٥٦٠٠ فدان تقريبا ويقع أكثر من نصف هذه المساحة فى محافظة البحيرة ، ١٠ ٪ منها تقريباً فى محافظة المنوفية والباقى يزرع فى المحافظات الأخرى وهو صنف ممتاز يمكن تصديره ولو أن فترة تصديره قصيرة جداً ، وقد أهتم حاليا بالتوسع فى زراعته لسد إحتياجات الجمهورية من الزبيب وتوفير حوالى نصف مليون من الجنيهات تدفع سنويا بالاستيراده.

وهناك عدة أصناف أخرى تبلغ حوالى مائة صنف من العنب ركز الإكثار فى ستة أصناف أهمها الإيطالى ويطلق عليه المسكات والروزاكى والرومى وكذلك الغربى وهو من الأصناف المتأخرة، وتزدهر حاليا صناعة النبيذ فى محافظة البحيرة وتلاقى أصناف النبيذ التى تقوم بإنتاجها وتصديرها شركة الكروم المصرية نجاحاً كبيراً فى الأسواق الأوربية .

٤ ــ المانجو :

وهى تأتى فى المرتبة الثالثة بين محاصيل الفاكهة من حيث المساحة التى

تبلغ حوالى ١٨٩٠٠ فداناً وتنتشر مزارع المانجو فى محافظات الشرقية والجيزة والبحيرة وكثيراً ما تزرع أشجار اليوسفى كمؤقتات بين أشجار المانجو وتزال أشجار اليوسفى عندما تصل المانجو إلى طور الإثمار ، وتزيد مجموعة أصناف المانجو عندنا على الخمسة والعشرين صنفاً ويركز الإكثار منها على أربعة أصناف تجارية فقط هى الهندى بسنارة والبيرى والمبروكة والتيمور . ويلاحظ أن الأصناف الخضراء هى الأكثر إنتشاراً والمفضلة فى الاستهلاك ، وغالبية المحصول يستهلك محلياً للأكل الطازج أو لعمل العصير وصناعة الشراب ، وينتظر أن يكون للمانجو مستقبل فى الأسواق الأوربية كما تشير نجاح الرسائل التجريبية التى تم تصديرها إلى بعض البلاد الأوربية ، وتعتبر الجمهورية العربية المتحدة هى المنطقة الوحيدة بين بلدان الشرق الأوسط وحوض البحر الأبيض المتوسط المنتجة لثمار المانجو الممتازة والتى لا تجد منافسة من أى دولة أخرى منتجة كالهند مثلا والتى تتميز ببعد المسافة عن الأسواق الأوربية وعدم وجود مزارع متجانسة لأصناف صالحة للتصدير .

٥ — الجوافة :

وتعتبر من الفواكه الشعبية الرخيصة الثمن والموجودة فى متناول أيدى الجميع وتبلغ مساحة الجوافة المنزرعة فى جميع أنحاء الجمهورية العربية المتحدة حوالى ٥٣٥٩ فداناً أغلبها فى محافظات البحيرة والقليوبيه والدقهلية ثم الغربية والقليل منها منزرع فى باقى المحافظات ، وفى السنوات الخمس الأخيرة أقبل الزراع على زراعة الجوافة بنوعيها [بذرية وغير بذرية] إقبالا شديداً حيث أنها تنجح فى جميع أنواع الأراضى علاوة على قلة التكاليف فى زراعتها وخدمتها ، فضلا على أن أشجارها تصل إلى مرحلة الإثمار مبكرة نسبياً .

٦ — النخيل :

وتنتشر زراعة النخيل فى جميع جهات الجمهورية العربية المتحدة ويبلغ

تعداد النخيل حوالى ستة مليون نخلة تعطى إنتاجاً يقدر بحوالى ٤٢٤ ألف طن من البلح وينمو النخيل نموا غزيراً فى المناطق القريبة من سواحل البحر الأبيض المتوسط فيوجد بكثرة فى الأماكن التى تحيط بالاسكندرية ورشيد وبلطيم ودمياط والعريش كما ينتشر زراعته فى محافظة الشرقية ، والمناطق السابقة تتميز بأصناف البلح الرطب ، مثل الحيانى وبنت عيشة والأمهات والسمانى والزغلول ، بينما يوجد فى المنطقه الجنوبية من الجمهورية أصناف البلح الجاف مثل السكوتى والجنديلة والبرتمودا والجرجودا ، أما أصناف البلح النصف الجاف مثل العمرى ، والسيوى أو الصعيدى ، فتتواجد ببعض مناطق الوجه البحرى والصعيد والواحات .

٧ — الرمان والتين والزيتون :

وتعتبر من أهم محاصيل الفاكهة الرئيسية وأكثرها نجاحا من حيث الإنتاج فى ظروف الجمهورية العربية المتحدة وذلك لملائمة ظروف البيئة المختلفة لنموها وإثمارها . ولقد أخذت تنتشر زراعات الزيتون والتين فى المناطق المستصلحة حديثاً مثل المنطقة الساحلية فى الصحراء الغربية من الإسكندرية إلى مرسى مطروح وكذلك الوادى الجديد . وتنوى الحكومة التوسع فى إستصلاح الأراضى لإنتاج الفاكهة بالساحل الشمالى حتى يعود لهذه السواحل مجدها القديم فى إنتاج الفاكهة ، وليس فكرة تحويل المياه المالحة إلى صالحة للشرب بمنطقة برج العرب إلا عملية بدء لغزو الصحراء وإعادة تشجيرها .

٨ — متساقطات الأوراق الهامة :

وهى من فاكهة المنطقة المعتدلة والمعتدلة الباردة وتتساقط أوراقها فى الشتاء ويزرع منها البرقوق والمشمش والخوخ والتفاح والكمثرى ، وتزرع مساحات لا بأس بها من هذه الحاصلات ، ومعظمها ينتشر فى

الدلتا حيث تقل فيها درجة حرارة الشتاء نسبياً عن المناطق الجنوبية ، وتعتنى الجمهورية بزراعة أصناف البرقوق اليـــابانى الذهبى والبيوتى والأكسلسيور والسنتاروزا، وبالنسبة للخوخ تزرع صنفى الليتشو ومنتخب ميت غمر ، والمشمش يزرع منه صنفى الحموى ومنتخب العمار ، وتركز إكثار الكمثرى صنف الليكونت الغزير الحمل بمحافظتى البحيرة والفيوم ، كما أخذت تنتشر زراعات اللوز فى الساحل الشمالى للصحراء الغربية .

## ٩ — فواكه أخرى :

تنتشر زراعة التين الشوكى فى بعض أنحاء الجمهورية العربية المتحدة وخاصة فى منطقة رفح والعريش والفيوم ، وكذلك فى العبابدة وأبو زعبل وكفر عيان مركز الخانكه وهو من أصناف الفاكهة الشعبية المحبوبة ، ولا تتواجد عنه بيانات أو دراسات بالجمهورية . وتوجد بعض أنواع الفاكهة الشبه إستوائية ، مثل السابوتا والكازيمروا والباباظ والكاكى والقشدة وتنجح زراعتها فى الجمهورية العربيه المتحدة وهذه الفاكهة لا تدخل فى النطاق التجارى للفواكه ، وتنتشر فى مساحات صغيرة ، وتشجع وزارة الزراعة حاليا بعض الأصناف الجديدة من الفاكهة مثل البكان التى نجحت زراعته بمنطقة أنشاص ويمكن إستبداله بالجوز [ عين الجمل ] وبذلك نوفر بعض العملات الصعبة التى تدفع سنويا لاستيراده .

وإذا نظرنا إلى المشاتل وهى نواة الحدائق والمصدر الخاص بإنتاج شتلات الفاكهة جدول رقم (١٠ نجد أن مساحة المشاتل الأهلية بلغت حوالى ٧٢٠ فدانا فى عام ١٩٦٠ موزعة على حوالى ٥٣٤ مشتلا بخلاف المشاتل الحكومية التابعة لمصلحة البساتين وكليات الزراعة والمعاهد الزراعية وتنتشر المشاتل الأهلية فى محافظتى المنوفية والقليوبية حيث تتركز فى بلاد بتبس والسكرية ( مركز تلا ) ثم الباجور مركز منوف وبلدتى دجوى وإمياى مركز طوخ قليوبية وهناك قليل من المشاتل فى محافظتى البحيرة والشرقية ، أما بالنسبة لمشاتل

## جدول رقم ( ١٠ )
## بيان مساحة وعدد المشاتل عام ٥٩/١٩٦٠

| اسم المحافظة | المشاتل التجارية | | | | المشاتل الخصوصية | | | | المحلات العامة | الوحدات الزراعية | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | عدد | س | ط | ف | عدد | س | ط | ف | العدد | عدد | س | ط | ف |
| المنوفية | ٢٦٨ | ١٠ | ٦ | ٤٣٥ | ٢ | — | ١٨ | — | ٤ | ٤ | — | — | ٢٠ |
| القليوبية | ٥٦ | — | ١٣ | ٦٥ | ٧ | — | ٢٣ | — | — | ١ | ١٢ | ١٢ | ٥ |
| الشرقية | ٢٧ | — | ١٣ | ٤٧ | — | — | — | — | — | ١ | — | ١٢ | ٤ |
| الدقهلية | ٧ | — | ٢١ | ٥ | ١٢ | ١٠ | ١٩ | ٠ | ٦ | — | | — | |
| البحيرة | ٢١ | — | ٢٢ | ٣٥ | ٢٣ | — | ٥ | ٢١ | — | — | | — | |
| الغربية | ٦ | ٤ | ٢٢ | ٤ | ١٧ | ١٩ | ٢١ | ٥ | — | — | | — | |
| كفر الشيخ | ١ | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | — | |
| دمياط | ١ | — | ١٧ | ١ | — | — | — | — | — | — | | — | |
| الجيزة | ٢٧ | — | ١٦ | ٣٩ | ١٠ | — | ١٣ | ١ | ٩ | — | | — | |
| الفيوم | ١٠ | ٦ | ١ | ١٨ | ١٠ | ١ | ١٧ | ٣ | ٥ | — | | — | |
| المنيا | ١٣ | — | ١٧ | ١٣ | ٤ | — | ٧ | ٣ | — | — | | - | |
| بنى سويف | ٣ | — | — | ٥ | ١ | — | ١٢ | — | — | — | | — | |
| اسيوط | ٢ | — | ٢ | ٦ | ١ | ١٦ | ٢ | — | — | — | | — | |
| سوهاج | ١ | ٥ | ٩ | — | ٢ | ١ | ٢ | — | — | — | | — | |
| قنا | ١ | — | ٢٠ | — | — | — | — | — | — | — | | — | |
| اسوان | ١ | — | ٦ | ١ | — | — | — | — | — | — | | — | |
| المجموع | ٤٤٥ | ١ | ١٨ | ٦٨١ | ٨٩ | ٢٣ | ٢٠ | ٣٨ | ٢٤ | ٦ | ١٢ | — | ٣٠ |

مصلحة البساتين فيوجد منها مشتل الصباحية فى البحيرة والقرشية بالغربية والمنصورة بالدقهلية والزقازيق بالشرقية وشبين الكوم بالمنوفية والقناطر الخيرية بالقليوبية والدقى بالجيزة والفيوم بمحافظة الفيوم وسدس ببنى سويف وملوى بالمنيا وأسيوط بمحافظة أسيوط وأدفو بقنا وأسوان بمحافظة إسوان.

وقد سنت وزارة الزراعة قانون المشاتل فى سنة ١٩٣٢ وكان الغرض من القانون وضع الرقابة على المشاتل الأهلية بالإضافة إلى تحديد المواصفات اللازمة للأشجار وقد عدل بقانون رقم ٥٢ بتاريخ ٧ أكتوبر سنة ١٩٤٣ ثم أضيفت إليه تعديلات وصدر بقانون رقم ١٧٠ لسنة ١٩٥٤ ثم أصدرت وزارة الزراعة أخيرا قانون رقم ٨٦ لسنة ١٩٦٠ ، لسد الثغرات الكثيرة الموجودة بالقوانين السابقة ولتحقيق جميع الأغراض التى تهدف إليها الوزارة فى تربية نباتات الفاكهة وبيعها .

❋ ❋ ❋

# مستقبل إنتاج الفاكهة فى الجمهورية العربية المتحدة

سجل عام ١٩٦٢ زيادة ظاهرة فى إنتاج معظم أنواع الفاكهة مقارنا بإنتاجها فى عام ١٩٥٦ فبلغت الزيادة فى البرتقال ٤١٫٣ ٪ والليمون البلدى المالح ٣١ ٪ والمانجو ١١٧ ٪ والعنب ٤٩ ٪ والزيتون ٢٦٤ ٪ والمشمش ٨٫٤ ٪ والخوخ ١١٣ ٪ والكمثرى ١٥٢ ٪ والتفاح ٥٦ ٪ والبلح ٨٫٥ ٪ والموز ١٩٫٩ ٪ ، وترجع زيادة إنتاج الفاكهة إلى إزدياد المساحة المنزرعة وارتفاع الوعى الفنى والإرشادى ، وتعتبر الزيادة فى مساحة الفاكهة المنزرعة ضئيلة ولا تتناسب مع رغبات الدولة تجاه سياسة زراعية واقتصادية متوازنة داخل إطار الحاصلات الزراعية وفى نظرنا أن التوسع فى غرس البساتين واجب كنتيجة لإرتفاع مستوى الأستهلاك الفردى من الفاكهة فى البلاد كاثر لإرتفاع مستوى المعيشة بالإضافة إلى سد النقص الناتج عن إستيراد بعض أنواع الفاكهة الطازجة والمصنعة ، وفى الوقت القريب سيفسح المجال أمام الفاكهة المصرية لتحتل مكانتها المناسبة فى الأسواق الخارجية كنتيجة لإزدياد الخبرة الفنية الزراعية والموقع الجغرافى المناسب.

ويلاحظ أن الجمهورية العربية المتحدة تدخل مشترية لمحصول الفاكهة لبعض الدول النامية كوسيلة لرفع الغبن والضغط الإقتصادى عن هذه الدول بالإضافة إلى اقتحامنا للأسواق الخارجية بقوة ضاربة أكبر وسد نقص بعض هذه السلع محليا وهذا ما يحدث عند شراء التفاح الأمريكى من لبنان والموز من الصومال والبلح من العراق والحاصلات البستانية من الجزائر. وجدير بالذكر أن نشير إلى حدوث عجز فى إنتاج بعض أصناف الفاكهة بلغ فى اليوسفى ٣٧٫٣ ٪ وفى الليمون الحلو ١١٢ ٪ وفى التين ٥٫٩ ٪ وفى الرمان ٣١٫٨ ٪ ويرجع السبب فى عجز هذه المحاصيل إما لعدم إقبال الزراع

على زراعته مثل الليمون المالح أو لانتشار بعض الآفات والأمراض التى تسبب زيادة فى نفقات الإنتاج مثل إنتشار حشرة التين الفنجانية أو الإصابة بدودة الرمان أو رد فعل لبعض التقلبات الجوية الغير مناسبة .

ولقد اتجهت السياسة الزراعية فى العهد الحاضر إلى التوسع فى إنتاج محاصيل الفاكهة عن طريقين :

١ — رفع مستوى إنتاج الحدائق الحالية واستغلالها إلى أقصى قدر مستطاع للحصول على أكبر غلة ممكنة .

٢ — التوسع فى زراعة مساحات كبيرة جديدة .

أولا : رفع مستوى إنتاج الحدائق الحالية :

تستلزم زيادة إنتاج الحدائق الحالية دراسة الأسباب التى أدت إلى تدهور إنتاجها والعمل على علاجها ، وتدل البيانات الإحصائية أن ٦٠ ٪ من المساحة المنزرعة حدائق تتكون من حدائق صغيرة تقل مساحتها عن ٥ أفدنة وإن معظم هذه الحدائق خليط من أنواع وأصناف متعددة تختلف إحتياجاتها ومعاملتها الزراعية عن بعضها البعض بل أنه فى كثير من الحالات تتعارض هذه الإحتياجات ، كما أن بعض الأصناف المنزرعة فى كثير من الحدائق رديئة الصفات قليلة الإنتاج والكثير من الحدائق مزروعة فى أرض ومناطق غير ملائمة ، هذا إلى جانب نسبة كبيرة من الحدائق لا تلقى القدر الكافى من الخدمة الفنية لعدم دراية القائمين بها أو لقلة قدرتهم المالية .

كل هذا أدى إلى إنخفاض مستوى الإنتاج إنخفاضاً كبيراً عن مستوى الإنتاج التجارى الواجب الوصول إليه وعلى سبيل المثال لا الحصر يبلغ متوسط إنتاج الفدان من العنب البناتى بوضعــــه الحالى حوالى ٤٠٠٠ كيلو جرام بينما يعطى أكثر من ١٠٠٠٠ كجم فى الحدائق المزروعة

بأرض ومناطق ملائمة ومع إعطائه العنـاية الواجبة من الخدمة والتسميد ومقاومة الآفات وغير ذلك .

وقد أخذت وزارة الزراعة فى الإهتمام بمقاومة الآفات والإرشـــاد الزراعى البستانى والذى يشمل العناية بالمعاملات الزراعية من رى وتسميد وتقليم ، ويجب على الهيئات التعليمية الزراعية مثل كليات الزراعة والمعاهد العليا الزراعية الإشتراك عملياً فى حل المشاكل المحلية وذلك كما يحدث فى بعض جامعات الخارج بأمريكا وروسيا وإيطاليا حيث يلجأ الزراع للجامعة لعرض العقبات والمشكلات على الأساتذة المتخصصين فى تلك العلوم لإمكان الوصول إلى الحل السليم .

وقد اعتنت الحكومة فى عهد الثورة بوضع الأسس الخاصة برفع إنتاج الفاكهة والتى كان فى بدايتهـا ما اتخذته لجنة الفاكهة عام **١٩٥٣** لتحسين وسائل الإنتاج والتى اشتملت على النقاط الآتية : —

١ — مقاومة الآفات .

٢ — الإشراف الفنى والإرشاد إلى تطبيق العمليات البستانية الصحيحة

٣ — خفض مصاريف الإنتاج .

٤ — تحسين وسائل الصرف فى مناطق تركيز الفاكهة .

٥ — زيادة الإنتاج المحلى من المساحة الموجودة حاليـاً وذلك بدراسة الأصناف الحالية والجديدة الممكن إدخالها .

٦ — التوسع فيما تقوم به مصلحة البساتين من إكثار وإنشاء حدائق لأصناف الفاكهة المختلفة لتيسير الحصول على عيون طعم من الأصناف الممتازة الخالية من الأمراض مع التوسع فى إنتاج الأصول الملائمة لتطعيم جميع الأصناف المختلفة عليها وذلك فى مناطق إنتاج المشاتل وإعطاء شهادة بصلاحيتها .

٧ — التوسع فى تخريج وتمرين عمال فنيين ووضع نظام لتوظيفهم لدى الزراع بعد إكمال مدة تمرينهم بمزارع الوزارة .

٨ — دراسة التعبئة والتسويق لثمار الفاكهة .

ثانياً : التوسع فى زراعة مساحات حديثة :

بدأت الجمهورية سياسة التوسع فى زراعة حدائق الفاكهة بإنتاج الشتلات اللازمة لزراعة مساحات التوسع وعلى أن يوكل أمر إنتاج الشتلات لكل المساحات الجديدة التى تزرع لغرض التصدير والاستهلاك المحلى إلى هيئة حكومية [ مصلحة البساتين التابعة لهيئة الإنتاج الزراعى ] بصفتها أقدر الجهات على ذلك مع تدبير الإمكانيات اللازمة وفى حالة تعذر الإعتمادات المطلوبة يوكل الأمر إلى هيئة شبه حكومية أو هيئة زراعية .

وتطبيقاً للنظام الإشتراكى الذى تسير عليه البلاد رؤى أن يترك للمشاتل الأهلية إكثار الشتلات المطلوب زراعتها للإنتاج المحلى بالإضافة إلى إنتاج مصلحة البساتين وقد وضعت المشاتل الحكومية مثل مشاتل وزارة الزراعة والإصلاح الزراعى ووزارة الأوقاف تحت تصرف الهيئة الموكل إليها إكثار الشتلات ، حتى يتسنى إنتخاب عيون الطعم من أشجار ذات صفات تجارية ممتازة بغرض الوصول إلى أصناف موحدة ذات صفات محدودة حتى لو أدى الأمر إلى الاستغناء عن ثمار الأشجار المنتخبة كأمهات.

ويجب ألا يغيب عن البال أنه مع تقدم الوعى الزراعى والتعليم الجامعى الذى تنفرد به جمهوريتنا ستشغل الوحدات الزراعية الصغيرة وهى الخمسة أفدنه بعائلة متوسطة العدد بها خريجى الجامعات والمعاهد العليا والذى لن يرضيهم العمل فى العمليات الزراعية الحقلية بطريقة بدائية ، وفى مجال إستغلال الأرض بالفاكهة والخضر ما يرفع من مستوى هذه الأسر

وخاصةلو توازى هذا الإنتاج مع بعض الانتاج البدائى كتربية الحيوان أو الإنتاج المركز كبعض الصناعات الزراعية وتربية النحل ، ولكى تقوم سياسة التوسع على دعائم ثابتة وحتى لا تتكرر العيوب الموجودة بالحدائق الحالية يجب سن قوانين تنظم وتحدد أماكن إنشاء الحدائق فلا تزرع الحدائق بطريقة غير مدروسة أو مرتجلة كما هو الحال الآن ، وذلك على حسب رغبة مالك الأرض ، فلقد أخذ بعض الأفراد الذين كان هدفهم زيادة رأس مالهم الفردى على حساب رأس مال المجموع تشجير أراضيهم بالفاكهة وكان الغرض الأساسى لغالبية الملاك زارعى الفاكهة هو تأمين أنفسهم ضد قوانين الإصلاح الزراعى الخاصة بتحديد علاقة المالك مع المستأجر وكذلك خوفاً من سيطرة السياسة الحكومية على دورتهم الزراعية ، كما أنه قد نشأت عدة مصادمات بين الملاك ومستأجرى أراضيهم فى سبيل رغبة هؤلاء الملاك فى تحويل أراضيهم إلى حدائق وطرد صغار الفلاحين المستأجرين منها وتعارض ذلك مع رغبة المستأجرين فى إستمرار زراعتها ، ومنع الملاك من تحويلها الى حدائق وذلك لصغر الرقعة الزراعية وعدم وجود أرض ينتقل إليها هؤلاء المستأجرين ليزرعوها ويتعيشوا منها .

لذلك فالواجب الآن يحتم إصدار تشريع الغرض منه هو تنظيم العلاقة بين المالك والمستأجر عند زراعة الحدائق ، وقد يشمل التعديل إشراك الفلاح فى الريع الناتج من الأرض المنزرعة بستان ، كما يشمل وضع سياسة للتوسع فى زراعة حدائق الفاكهة على أساس زراعة كل صنف منها فى المنطقة التى يجود فيها وذلك لأن الأنواع والأصناف المختلفة من الفاكهة تتفاوت فى قدرتها الإنتاجية باختلاف المناطق نظراً لاحتياجاتها البيئية وهذا هو الحادث الآن فى حدائق الفاكهة المنتشرة فى الجمهورية فنجد أن محافظة البحيرة يوجد بها زهاء ٢١ ٪ من جملة مساحة الحدائق ، ويليها محافظة القليوبية وبها ١٥ ٪ ومحافظة الشرقية وبها ١١ ٪ و تتجه زراعة انواع الفاكهة إلى نوع من التركيز فالبرتقال واليوسفى أكثر تركيزاً بمحافظة القليوبية إذ يوجد

بها نحو ٢٢ ./· من مساحة البرتقال ، ٢٤ ./· من مساحة اليوسفى ، ومحافظة الفيوم بها حوالى ٢١ ./· من مساحة الليمون البلدى المالح ، والعنب الرأسى أغلبه فى محافظة البحيرة ففيها نحو ٤٦ ./· من جملة المساحة الكلية ، وزراعة المانجو مركزة بمحافظتى الشرقية والجيزة فيوجد بالأولى ٣٣ ./· وفى الثانية ٢٦ ./· من جملة مساحتها ، ومحافظة البحيرة بها ٦١ ./· من مساحة الكمثرى المنزرعة فى الجمهورية ويتركز التين فى محافظة الأسكندرية وبها حوالى ٥٨ ./· والتركيز العشوائى السابق له وزنه من الناحيتين الزراعية والتسويقية فتركيز الأنواع والأصناف المختلفة فى مناطق معينة له نتائج هامة وهى : —

١ — زيادة تخصص الزراع ودرايتهم بالإحتياجات الزراعيـــة لتلك المحاصيل

٢ — تسهيل مهمة مصلحة الرى فى رفع مناسيب المياه فى الترع التى تمد تلك الحدائق بالمياه

٣ — تعرف الزراع على ماتتعرض له المحاصيل من آفات وأمراض ومعرفة الطرق الكفيلة بمقاومتها بنجاح

٤ — تكوين جمعيات تعاونية تيسر جمع الثمار وفرزها وتعبئتها فى بيوت خاصة تقيمها هذه الجمعيات وتتولى عرضها على الأسواق حسب العرض والطلب حتى لا تنخفض الأسعار أو تتعرض الثمار للتلف .

وتعتبر حاصلات الموالح والعنب والمانجو والموز من محاصيل الفاكهة التى ينصح بالتوسع فى زراعتها فى مساحات مركزة مع قصر إكثار وزراعة البرتقال على ثلاثة أصناف رئيسية هى أبوسرة والفالنشيا واليافاوى المصرى ومع تحديد عدد الأصناف ، وفيما يلى المناطق المناسبة لتركيز الأصناف المختلفة بها : —

أولا : الموالح :

١ — تركيز البرتقال أبوسرة واليافاوى المصرى [ خليلى أبيض ] فى محافظة القليوبية والمناطق الجنوبية للدلتا .

٢ — الفالنشيا فى الوجه القبلى جنوبى بنى سويف وخاصة المنيا وأسيوط .

٣ — الليمون البلدى فى البحيرة والفيوم والشرقية .

٤ — اليوسفى فى البحيرة والشرقية والجيزة .

٥ — الجريب فروت بمحافظات أسيوط وسوهاج وقنا وأسوان .

وتبلغ المساحة المطلوب زراعتها فى السنوات القادمة حوالى ٥٠ ألف فدان ليكون لدينا حوالى ١٢٠ ألف فدان موالح فى حوالى عام ١٩٦٨ وقد تقرر زراعة ٢٥ ألف منها بالبرتقال أبوسرة ، ٢٠ ألف بالفالنشيا ، ١٥ ألف فدان بالخليلى الأبيض ، ٢٠٠٠ فدان من الليمون البلدى المالح .

ثانيا : العنب :

ويتركز بمحافظة البحيرة لإنتاج العنب البناتى وهو أصلح أصناف العنب للتصدير ، وكذلك لتجفيفه لصناعة الزبيب وتعمل الحكومة على رفع مساحة العنب البناتى إلى حوالى ٢٠,٠٠٠ فدان ، وستخصص محافظة البحيرة وخاصة أراضى النوبارية للأصناف المتأخرة حيث يوافقها الجو كصنف الرومى الأحمر ، واعتبرت محافظة الفيوم وهى منطقة تركيز قديمة من ضمن مناطق التركيز وخاصة لصنف العنب الفيومى المبكر ، وستركز زراعة العنب البناتى والإيطالى فى منطقة ميت غمر بدلا من الصنف بز العنزة المتدهور ، وسيركز فى منطقة جنوب الدلتا وفى محافظة الجيزة الإيطالى والروازاكى وستزرع الأصناف المتأخر كالغريبى والحديدى فى منطقة مصر العليا .

ثالثا : المانجو :

سيركز فى محافظات الجيزة والشرقية والبحيرة ويقتصر التوسع على أصناف البيرى والتيمور والمبروكة ويقل التوسع فى الصنف الهندى بسنارة لتأثره الشديد بموجات الصقيع وقصر توزيعه على المناطق الرملية الشمالية بمحافظة البحيرة ومنطقة القنال حيث يقل تعرضه لموجات الصقيع .

رابعاً : الموز :

ويركز فى أراضى الجزر وسواحل النيل فى الوجه البحرى ومنطقة الإسكندرية ويقتصر على الصنف الهندى .

ويجب أن نذكر أن التوسع فى زراعة الفاكهة لن يكون مقصوراً على الأصناف الرئيسة وإنما سيشمل الإكثار فى زراعة اللوز بالصحراء الغربية بعد أن ثبت نجاحه تجاريا وكذلك التوسع فى زراعة التين فى تلك المناطق، كما تقوم مصلحة البساتين بالإكثار من أشجار البيكان وكذلك زراعة الزيتون فى الواحات التى تستورد منه البلاد حوالى ١٠٠٥ طناً سنويا ، وذلك عدا أصناف الفاكهة الأخرى التى تستهلك محليا ، وإذا ماتم تنفيذ سياسة التركيز فستكون لدينا مساحات من أصناف موحدة تصلح للتسويق المحلى المنتظم وللتصدير . وتحرص الحكومة على تيسير الأمر على الزراع من ناحية تمويل هذه المشاريع بالإتفاق مع بنك التسليف الزراعى التعاونى على أن يقوم البنك بتمويل الزراعة لعمليات الخدمة والصيانة وإنشاء الحدائق الجديدة بتقديم سلفيات عينية ونقدية فى حدود معينة تقسط على آجال متفاوتة مما سيكون له أكبر الأثر فى رفع الكفاية الإنتاجية لحدائق الفاكهة والتوسع فى زراعتها .

ولقد رؤى البدء بقيام الجهات والهيئات المعنية ببحوث البساتين بحث المشكلات الأكثر أهمية والتى تؤدى إلى الوصول إلى نتائج يمكن على ضوئها

رفع الإنتاج وتحسينه بما يتفق والنهضة الشاملة التي تسير عليها البلاد وعلى أن لا يكون هناك تكرار لبحوث متشابهة تجرى في هيئات مختلفة وقد قرر مؤتمر البساتين عام ١٩٦١ البدء بالقيام ببحوث الفاكهة الآتية مرتبة حسب أهميتها :

١ — دراسة الإحتياجات المائية لأشجار الفاكهة وعلى الأخص الموالح والمانجو والعنب والفاكهة المتساقطة الأوراق (الخوخ-البرقوق-الكمثرى)

٢ — دراسة الإحتياجات الغذائية لأشجار الفاكهة وعلى الأخص أصناف الموالح الرئيسية مثل البرتقال بسرة والفالنشيا واليوسفي والليمون البلدى وأصناف المانجو الرئيسية مثل البيرى والتيمور وقلب الثور وأصناف العنب البناتي والروزاكي والرومي الأحمر وصنفي الموز الهندى والمغربي والحلويات مثل الخوخ والكمثرى .

٣ — إنتخاب سلالات ممتازة من الفاكهة وخصوصاً من الموالح والعنب والخوخ .

٤ — دراسة أنسب الأصول لتطعيم أشجار الفاكهة عليها مثل أصول الموالح المقاومة للأمراض ومدى ملاءمتها للظروف المصرية وعلاقة هذه الأصول بالأصناف التجارية التي يجرى إكثارها مثل البرتقال أبو سرة والفالنشيا واليافاوى المصرى واليوسفي البلدى والليمون البلدى ، وإيجاد أصول لتطعيم المانجو عليها ، وأصول مقاومة الإصفرار والأمراض الأخرى لتطعيم الكمثرى عليها وإيجاد أصول مقاومة للديدان الثعبانية لتطعيم الخوخ عليها .

٥ — دراسة تقليم الأشجار وتشمل العنب والخوخ والمشمش والبرقوق

٦ — دراسة الكفاية الإنتاجية لأشجار الفاكهة في المناطق المختلفة حتى يتيسر تنفيذ سياسة التوسع على أسس من الحقيقة والواقع .

٧ – التربية والتهجين فى العنب لتحسين صفات الأصناف الرومى الأحمر والإيطالى البناتى ، وإيجاد أصناف خوخ تناسب شتاء مصر الدافىء وتقاوم الديدان الثعبانية ، وإجراء تحسين فى أصناف اليوسفى البلدى والليمون المالح .

٨ — دراسة تخزين الحاصلات البستانية لإيجاد أنسب الطرق التى يمكن حفظ الثمار عليها بحالة صالحة للتسويق تبعاً للظروف المختلفة التى تتطلبها حالة الأسواق .

٩ — دراسة طرق التعبئة لإيجاد أنسب العبوات لتسويق الثمار محليا وفى الخارج .

١٠ — دراسة طرق ومواعيد قطف الثمـــار وعلاقتها بالتخزين والتسويق والتصدير .

١١ — دراسة تأثير العمليات الزراعية على مكونات الثمار وقوة حفظها.

١٢ — دراسة الظروف البيئية وأثرها على مكونات الثمار وقوة حفظها.

* * *

# الباب الثانى

## ( ا ) تصنيف نباتات الفاكهة

توجد عدة أسس مختلفة لتصنيف نباتات الفاكهة وتقسيمها يستخدمها العلماء فى دراستهم وأهم هذه التصنيفات هى :

أولا : التقسيم النباتى **Plant Taxonomy :**

ويستخدمه علماء النبات عامة وهو مبنى على تركيب الزهرة وتبعاً لإختلاف تركيبها يمكن تقسيم النباتات الزهرية إلى مجاميع ورتب وفصائل ذات تركيب زهرى خاص وتستخدم الثمار والبذور وبعض الأعضاء الخضرية للنباتات فى هذا التقسيم أيضاً .

ويعتبر التقسيم النباتى من أحسن أنواع التصنيف إذ تضم كل فصيلة نباتات متشابهة فى تركيبها النباتى وفى إحتياجاتها ومعاملتها وكثيراً ماتصاب نباتات الفصيلة الواحدة بنفس الأمراض والحشرات كنباتات الفصيلة الوردية ، وعلى العكس من هذا يتبع عديد من أنواع الفاكهة فصيلة واحدة ولكنها تختلف فى طبيعتها وإحتياجاتها فمثلا الفصيلة السذبيه Rutaceae ويتبعها الجنس Poncirus ويتبعه البرتقال الثلاثى الأوراق Poncirus trifoliata وأشجاره متساقطة الأوراق فى الشتاء ، فى حين أنه يتبعها أيضاً الجنس Citrus الذى يشمل أغلب الأصناف التجارية للموالح المستديمة الخضرة مثل البرتقال واليوسفى . وفائدة التقسيم النباتى لعلم فلاحة البساتين لا يمكن إنكارها وهى عديدة ومنها :

( ١ ) يمكن تعريف النبات وكذلك معرفة إسمه .

(ب) معرفة القرابة بين النباتات المختلفة وبعضها البعض .

(ح) معرفة النباتات التى يمكن إجراء عمليات التهجينات بينها .

( ء ) معرفة درجة نجاح التطعيم بين النباتات المختلفة ، وكذلك مدى إستخدام الأصول المختلفة والتطعيم عليها .

ثانياً : التقسيم البيئى Plant Ecology :

وهو التقسيم الحادث عن طريق معرفة البيئة والظروف التى تحيط بالنبات مثل النباتات الصحراوية والنباتات المائية ونباتات المستنقعات والمرتفعات ونباتات الظل وهكذا ، وهذا النوع من التقسيم للنباتات فائدته محدودة بالنسبة لنباتات الفاكهة .

ثالثاً : التقسيم الزراعى :

وهذا النوع من التصنيف يستخدمه علماء الزراعة وذلك على أساس الغرض من استعمال هذه النباتات أو نواتجها فمثلا توجد نباتات الألياف ونباتات العلف ونباتات الخضر أوالفاكهة ونباتات الزينة والنباتات الطبية والعطرية . . . . . الخ .

وينتج عن ذلك وجود قسمين من زراعة النباتات هما :

١ — زراعة المحاصيل وتجرى هذه الزراعة فى مساحات كبيرة غير محدودة: Extensive farming

٢ — زراعة الحدائق أو الأماكن المحدودة زراعة كثيفة Intensive farming ، وهى تسمح بصفة عامة بإستغلال رأس مال كبير فى مساحات محدودة نسبياً كما أنها تسمح بربح أعلى بكثير من الزراعات العادية ، وتسمى أيضاً Horticulture وتطلق هذه الكلمة كمدلول على فلاحة البساتين عموما .

وتنقسم فلاحة البساتين عموما إلى الأقسام الآتية :

١ — زراعة الفاكهة Fruit growing

٢ — زراعة الخضر Truck crops — Vegetable production

٣ — زراعة الزهور ونباتات الزينة
Ornamental horticulture — Floriculture

٤ — زراعةالنباتات الطبية Drug plants

وهذا النوع من التقسيم للمحاصيل الزراعية غير قاطع فيختلف الدارسون فى وضع كل محصول تحت قسم يتبعه ، فيعتبر البعض أن البصل محصول حقلى حيث يزرع فى مساحات واسعه غير محدودة وآخرون يعتبرونه من محاصيل الخضر ويذهب البعض فى البلاد الأوربية إلى إعتبار الطماطم والقرعيات عموما من محاصيل الفاكهة فى حين تعتبر فى البلاد العربية وأمريكا من نباتات الخضر .

وتقسيم المحاصيل حسب المجموعة التى تتبعها متضارب ومختلف وليس هناك رأى يمكن الإرتكان إليه والإعتماد عليه فى التقسيم دون وضع شواذ لهذه القاعدة إلا أننا نرى أن هذه التقسيمات جميعاً تقسيمات عرفية تعورف عليها بواسطة الدارسون فى منطقة ما فاتخذت قاعدة يتبعونها ، وقد تتخذ الأسس الآتية فى وضع النباتات تحت القسم الذى تتبعه :

١ — المساحة المنزرعة : فتعتبر المحاصيل التى تزرع فى مساحات واسعة غير محدودة محاصيل حقل والتى تزرع فى مساحات ضيقة أو محدودة محاصيل بستانية ومن المعروف أن الطماطم تزرع فى مساحات واسعة وهى من محاصيل الخضر الهامة وكذلك توجد مساحات كبيرة من نباتات الموز والباباظ فى مناطق زراعتها الأصلية وهى محاصيل فاكهة .

٢ — نسبة الرطوبة : يعتبر الماء مكون هام فى ثمار منتجات المحاصيل

البستانية عامة وبالعكس فإن محاصيل الحقل تحتوى على نسبة ماء قليلة ونسبة مادة جافة عالية مثال ذلك محاصيل الحبوب والألياف ويشذ عن هذه القاعدة محاصيل العلف مثل البرسيم والحلبة إذ غالباً ما يستهلكان طازجين ويحتويان على نسبة رطوبة عالية كذلك محاصيل السكر ، وتشتمل الفاكهة أيضاً على ثمار بها نسبة قليلة من الرطوبة مثل البلح الجاف والخروب والنقل مثل الجوز والبكان واللوز .

٣ — طرق إستهلاك ناتج النباتات : تستهلك محاصيل الحبوب والألياف بحالة غير حية بينما غالباً ما تستهلك محاصيل الخضر والفاكهة وهى طازجة قبل موتها ، ويشذ عن هذه القاعدة من محاصيل الحقل البرسيم إذ تستهلكه الماشية وهو أخضر كعلف لها ، كذلك تقتل كثير من الخضروات والفاكهة أثناء طبخها ، والفول والبصل الذى يعتبر من ضمن محاصيل الحقل يستهلك أحيانا محصوله طازجا ، وعموما إذا إستعملت ثمار النباتات فى الأكل فتسمى النباتات بالفاكهة وإذا استعملت النورات أو الأوراق أو الجذور والأعضاء الأخرى خلاف الثمار فى الأكل فتسمى نباتات خضر ، وتوجد لهذه القاعدة شواذ وأخطاء تختلف باختلاف أذواق وعادات الشعوب فى البلاد المختلفة ، كذلك الحال فى نباتات الزينة فإذا استخدمت أشجار الرمان فى تزيين الحدائق فيجب فى هذه الحالة وضعها تحت قسم نباتات الزينة بينما هى أصلا من نباتات الفاكهة ، ونبات البيرثيرم Pyrethrum يعتبر من نباتات الزينة إذا زرع فى الحدائق وأحواض الزهور ويعتبر من النباتات الطبية إذا زرع فى مساحات كبيرة واستخدم فى إنتاج مادة البيرثيرم المبيدة للحشرات .

٤ — القابلية على التخزين :

تعتبر محاصيل الحقل من المحاصيل التى تقل فيها نسبة الرطوبة وعلى ذلك فلها القدرة أن تبقى لمدة طويلة تحت التخزين بينما تعتبر ثمار الفاكهة

والخضروات من النباتات الرهيفة التى لا تتحمل التخزين إلا لمدة قصيرة نسبياً ولا يمكن أن نعتبر هذا التقسيم مفيد لأن ثمار الفاكهة التى تحتوى على نسبة قليلة من الماء مثل النقل وبعض أصناف البلح الجاف تتحمل مدة طويلة فى التخزين .

## ٥ — صفات نمو النبات ودورة حياته :

ويعتبر هذا من أحسن وأبسط أنواع التقسيمات فتقسم النباتات كما يلى :

(ا) الحوليات Annuals : وهى نباتات تستمر فى الحياة لمدة حول أى عام أو أقل وفيه يكون النبات مجموع خضرى ثم تنتهى حياة النبات بالوصول إلى مرحلة الإثمار .

(ب) نباتات ذات حولين Biennials وتستمر هذه النباتات لمدة حولين أو عامين ففى العام الأول تزرع البذور وتعطى نمو خضرى ، وفى العام التالى تستكمل النباتات دورة حياتها وتعطى نمواً خضرياً ونمواً إنتاجياً وتنتهى حياتها بعد ذلك ومثال ذلك البصل وبنجر السكر .

(ح) نباتات معمرة Perennials وتشمل النباتات التى يمكنها أن تعيش أكثر من سنتين وتنقسم إلى قسمين :—

١ — نباتات عشبية معمرة Herbaceous Perennials وهى النباتات التى تعيش أكثر من سنتين وسيقانها غضة غير متخشبة طرية وتعطى سنويا نموا خضريا وإنتاجيا وتموت أجزاؤها الخضرية أو الهوائية وذلك بسبب عدم ملاءمة البيئة أو لظروف طارئة شديدة مثل إرتفاع درجة الحرارة أو سقوط الصقيع أو الجفاف ، وغالبا ما يكون لهذه النباتات أنسجة مدفونة تحت سطح الأرض تحتوى على مواد غذائية مخزنة ومثال ذلك نبات الأسبرجس والرباب .

٢ ــ نباتات خشبية معمرة Woods Perennials : وغالبية هـذا القسم لا تنتهى حياة النبـات بالإثمار بل يتجدد إثمارها سنوياً وهى النباتات التى تعيش أكثر من سنتين وسيقانها صلبة غير غضة مثل الأشجار والشجيرات والمتسلقات وبعض من هذه النباتات تعطى نبـاتات ذات سيقان متصلبة إذا زرعت فى بعض الأراضى أو الأجواء الخاصة كما أنهـا تعطى نباتات عشبية غضة السـاق إذا زرعت فى ظروف أخرى ، وقد اتفق غالبية العلماء على اعتبار الثمار فاكهة إذا نتجت على نباتات معمرة سواء أكانت أشجار أم شجيرات أم متسلقات وإعتبارها خضراً إذا نتجت على نباتات حولية أو ذات حولين ، ويشذ عن هذه القاعدة بعض نباتات الفاكهة كالموز والأناناس ، ويشمل هـــذا القسم من النباتات الخشبية المعمرة ما يلى : ــ

١ ــ الأشجار Trees : ولها ساق رئيسى مستديم غالباً ما يكون مستقيماً يحمل باقى أجزاء المجموع الخضرى وكذلك الثمار .

٢ ــ الشجيرات Shrubs : وهى أصغر حجماً من الأشـجار وقد يـكون لها ساق واحدة أو عدة سوق متصلبة.

٣ ــ المتسلقات Vines وتتميز بأن سوقها متصلبة ويمـكنها أن تتسلق الأشجار أو المبانى والأسلاك وإذا لم يوجد دعامة تساعدها على التسـلق فإنها تزحف على الأرض ، وذلك لعدم مقدرة الساق على النمو فى إتجاه مستقيم رأسى .

وتوجد نباتات فى هذه الأقسام متدرجة فى صفاتها بين كل قسم والقسم الذى يليه وقد يتبع بعض النباتات أحد الأقسام فى بعض أطوار نموها على حين أنها تنتمى إلى أقسام أخرى فى أطوار ثانية من حياتها .

وتنقسم الفاكهة عموماً إلى قسمين : —

أولا : فواكه أشجارها مستديمة الخضرة Evergreen وتبقى أوراقها على الأشجار طوال السنة وتنمو عادة بنجاح فى المنـــاطق الإستوائية والتحت إستوائية والمناطق المعتدلة ذات الشتاء الدافىء ، ومن أمثلة الفواكه المستديمة الخضرة ما يلى :

(١) الموالح : وتتبع الفصيلة السذبيـة Rutaceae وتشمل عدة أجناس أهمها : —

(ا) الجنس Poncirus ويشمل البرتقال الثلاثى الأوراق .
Poncirus trifoliata

(ب) الجنس Fortunella ويشمل الكمكوات Kumquat .

(حـ) الجنس Citrus ويتبعه الأنواع الآتية : —

أولا : المجموعة الحامضية Acid Members

| | |
|---|---|
| ١ — الترنج | Citrus medica |
| ٢ — الليمون الأضاليا | Citrus limon |
| ٣ — الليمون المخرفش | Citrus jambhiri |
| ٤ — الليمون الحلو | Citrus limetta |
| ٥ — الليمون البلدى المالح | Citrus aurantifolia |

ثانياً : مجموعة اليوسفى Mandarines

| | |
|---|---|
| ١ — يوسفى البحر الأبيض المتوسط | Citrus reticulata |
| ٢ — يوسفى الساتزوما | Citrus unshiu |

٣ — اليوسفى الملوكى Citrus nobilis

ثالثاً : مجموعة الليمون الهندى Pummelos

١ — الشادوك Citrus maxima

٢ — الجريب فروت Citrus paradisi

رابعاً : مجموعة البرتقال Oranges

١ — النارنج Citrus aurantium

٢ — البرتقال Citrus sinensis

(٢) الزيتون Olea europoea ويتبع الفصيلة Oleaceae

(٣) النخيل Phoenix dactylifera ويتبع الفصيلة Palmaceae

(٤) المانجو Mangifera indica ويتبع الفصيلة Anacardiaceae

(٥) الباباظ Carica papaya ويتبع الفصيلة Caricaceae

(٦) الجميز Ficus sycamorus ويتبع الفصيلة Moraceae

(٧) الأفوكادو أو الزبدية Persa americana ويتبع الفصيلة Lauraceae

(٨) السبوتا Achras sapota ويتبع الفصيلة Sapotaceae

(٩) البشملة Eriobotrya jabonica ويتبع الفصيلة Rosaceae

(١٠) الجوافة Psidium juava ويتبع الفصيلة Myrtaceae

(١١) الموز Musa sp. ويتبع الفصيلة Musaceae

(١٢) التين الشوكى Opuntia ficus indica ويتبع الفصيلة Cactaceae

(١٣) الأناناس Ananas sativus ويتبع الفصيلة Bromeliaceae

ثانياً — فواكه أشجارها متساقطة الأوراق Deciduous :

وهى تشمل جميع الأنواع التى تتجرد أشجارها من الأوراق فى فصل من فصول السنة وغالباً ما يكون الشتاء ، وتنجح مثل هذه الفواكه فى المناطق المعتدلة ذات الشتاء البارد ، ما عدا بعض الشواذ مثل التين والرمان وعموما يدخل تحت الفواكه المتساقطة الأوراق :

١ — الفواكه التفاحية Pome fruits

وهى تكون قسما هاماً من أقسام الفصيلة الوردية ويدخل تحتها :

(ا) الجنس Malus ويشمل التفاح
(ب) » Pyrus ويشمل الكمثرى
(حـ) » Cydonia ويشمل السفرجل

٢ — الفواكه ذات النواة الحجرية Stone fruits وتتبع أيضاً الفصيلة الوردية ، وتدخل كلها تبع الجنس Prunus الذى يمكن تقسيمه إلى تحت الأجناس التالية :

(ا) Amygdalus ويشمل الخوخ واللوز .

(ب) Prunophora ويشمل البرقوق والمشمش .

(حـ) Cerasus ويشمل الكريز .

٣ — الفواكه العنبية Berries

٤ — محاصيل النقل Nuts وتشمل الجوز والبكان وهما يتبعان الفصيلة Juglandaceae والبندق ويتبع الفصيلة Corylaceae والفستق ويتبع الفصيلة Anacardiaceae ، كما يشمل هذا التقسيم اللوز وقد سبق الإشارة إليه تحت الفواكه ذات النواة الحجرية وذلك لوجود علاقة كبيرة من الناحية النباتية بينه وبين هذا القسم .

٥ — فواكه متنوعة Miscellanus fruits :

وتشمل ١ — التين Ficus carica ويتبع الفصيلة Moraceae

٢ — الرمان Punica granatum ويتبع الفصيلة الرمانية Punicaceae

٣ — الكاكى Diospyros kaki ويتبع الفصيلة الأبنوسية Ebanaceae

٤ — التوت Morus sp. ويتبع الفصيله Moraceae

وتوجد بعض أصناف الفاكهة التى تقف بين الحد الفاصل للفواكه المتساقطة الأوراق والمستديمة الخضرة ومثال ذلك :

١ — بعض أنواع القشدة Anona sp. ويتبع الفصيلة Anonaceae

٢ — الكازمرو Casimiro edulis ويتبع الفصيلة Rutaceae وتعتبر مثل هذه الأشجار نصف مسقطة لأوراقها وتمتاز بإسقاط أوراقها فى مدة قصيرة وتنبثق الأوراق الجديدة بسرعة فلا تبقى الأشجار عارية إلا عدة أيام قليلة .

## مناطق الفاكهة الشهيرة فى العالم

تختلف مناطق زراعة الفاكهة فى العالم تبعاً لمناخها ودرجة ارتقاء وسائل الإنتاج ولكن أشهرها ينحصر فى المناطق الآتية :—

١ — حوض البحر الأبيض المتوسط : ويشمل السواحل الشمالية لأفريقيا وأجزاء من آسيا والسواحل الجنوبية لأوربا وأسبانيا كما تشمل هذه المنطقة القوقاز الروسى وتعتبر هذه المنطقة أهم المناطق لإنتاج الفاكهة فى العالم.

٢ — أمريكا الشمالية وبعض أجزاء أمريكا الجنوبية : وهى تلى المنطقة السابقة فى الأهمية وتنتشر زراعة الفاكهة فى الأجزاء الشرقية والغربية

وبعض الولايات الداخلية من أمريكا الشمالية وكذلك بعض المناطق المعتدلة والإستوائية من أمريكا الجنوبية كالبرازيل وشيلى والأرجنتين وبناما وكوبا . . . . إلخ .

٣ — بلاد الشرق الأوسط والأقصى : وهى تمتد من نهر دجله والفرات إلى أواسط الصين وتشمل هذه المنطقة العراق وبلاد العجم والهند والأجزاء الإستوائية من آسيا .

٤ — جنوب أفريقيا وجزائر المحيط الهندى : وتشتهر هذه المنطقة بزراعة كثير من أصناف الفاكهة كالموالح والحلويات والمانجو .

٥ — منطقة جزائر المحيط الهادى : وتشمل هذه المنطقة سواحل الصين واليابان .

٦ — جنوب أستراليا : ويدخل فى هذه المنطقة نيوزيلاندا .

وهذا التقسيم يستند على التجمع الجغرافى لمختلف أنواع الفاكهة فقط وبعض الأقاليم الواقعة فى منطقة واحدة تختلف اختلافا ظاهراً من حيث طبيعة المناخ ونوع الفاكهة المنزرعة بها فالمنطقة الثانية مثلا تشتمل على بقاع تزرع نباتات المنطقة الحارة ونباتات المنطقة المعتدلة .

* * *

## ب ـ أجزاء نباتات الفاكهة

تعتبر نباتات الفاكهة تجاوزا هى نباتات معمرة سواء أكانت نباتات عشبية معمرة مثل الأناناس شكل رقم (٢) أو نباتات خشبية معمرة مثل الأشجار كالمانجو أو الشجيرات كالتين أو متسلقات مثل العنب ، وتقع معظم نباتات الفاكهة نباتياً تحت قسمين :

القسم الإول : نباتات ذات فلقتين :

وتشمل معظم أنواع الفاكهة سواء أكانت نباتات فاكهة مستديمة الخضرة



شكل رقم (٢) رسم توضيحى لنبات الأناناس
ويلاحظ انتهاء النمو بالنورة الثمرية

مثل الموالح والمانجو أو متساقطة الأوراق مثل الخوخ والبرقوق والكمثرى ... الخ

القسم الثانى : نباتات ذات فلقة واحدة :

ويشمل هذا القسم عدد قليل فقط من نباتات الفاكهة مثل أنواع النخيل المختلفة والدوم والموز والأناناس .

ويوجد قسم ثالث ليس له أهمية بالنسبة لنباتات الفاكهة وهو قسم نباتات معــــراة البذور وذلك فى حالة إعتبار بذور الصنوبر ضمن نباتات

الفاكهة ، ومثال ذلك صنوبر توريانا Pinus torreyana وصنوبر بينون Pinus cembroides وكلاهما من نباتات معراة البذور .

ووجود العديد من النباتات تحت هذه الأقسام يؤدى أحيانا إلى الخلط فى صفاتها التشريحية وتركيب أجزائها المختلفة الذى يعتبر من الضروريات لتفهم طبائع النمو الخضرى والثمرى وكذلك طرق إكثارها وتختلف نباتات الفاكهة طبقا لطبيعة نموها وصفاتها التشريحية إلى الأجزاء الآتية :—

( أ ) المجموع الأرضى أو المجموع الجذرى Root system :

وهو الجزء المدفون تحت سطح التربة ويتكون فى الأشجار والأصول البذرية من السويقة الجنينية السفلى والجذور الأولى والجذور الثانوية وغالبا ما يقطع الجذر الأولى أثناء نقل الشتلات بالمشتل ، أما فى الأشجار المكثرة خضريا بالعقلة مثلا ) فالمجموع الجذرى فيها عبارة عن مجموعة من الجذور العرضية ، والجذور ليس لها عقد أو سلاميات وتتكون الجذور الثانوية بدون نظام وعلى مسافات مختلفة ومواقع متناثرة وتقسم الجذور عادة بالنسبة لسمكها فالجذور التى يبلغ قطرها أكبر من $\frac{1}{4}$ بوصة تسمى بالجذور الرئيسية الخشبية والجذور التى يقل قطرها عن $\frac{1}{16}$ من البوصة تسمى بالجذور الشعرية والجذور التى تبلغ قطرها من $\frac{1}{16}$ إلى أقل من $\frac{1}{4}$ بوصة تسمى بالجذور الخشبية الثانوية ، وتتميز هذه الجذور عن السوق من الناحية التشريحية بوجود القلنسوة التى تغلف القمة النامية فى الجذور وبالوضع المتبادل قطريا بالمجاميع الخشب واللحاء ووجود الخشب الأول للخارج بعكس الساق حيث أن الخشب الأول للداخل ويختلف تركيب الجذر ذات الفلقة الواحدة فى وجود مجاميع خشب عديدة يبلغ عددها حوالى من ١٥ ٢٠ وقد تصل إلى أكثر من ذلك فى حين أن مجاميع الخشب قليلة فقد تكون ثنائية الحزم أو رباعيتها أو ثلاثية الحزم أو سداسيتها ، ويتكون اللحاء فى الجذر ذات

الفلقة الواحدة من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة أى لا توجد برانشيمة اللحاء بينما توجد هذه الخلايا البارنشيمية فى جذور ذات الفلقتين كما أن القشرة تعتبر أضيق نسبيا منها فى ذوات الفلقتين ولكنها تبقى لمدة طويلة حيث تمتاز هذه الجذور بعدم نموها فى السمك ويتميز النخيل لذلك بسمك جذورة عن جذور أشجار ذوات الفلقتين فقد يصل هذا السمك فى أحد الجذور الأولية إلى نصف بوصة من أوله إلى آخره وتنمو الجذور فى النخيل من المرسيتم الطرفى ويكون بسمك واحد ، وتتفرع من الجذور الأولية شبكة كبيرة من الجذور الثانوية الرقيقة الليفية ، وبينما تتشابه جذور الموز مع جذور النخيل فى أن سمكها واحد تقريبا من بدايتها إلى نهايتها وعلى ذلك تشبه الحبال ولكن تختلف عنها فى انها لا تتفرع ولكن يخرج عليها جذور صغيرة خيطية ينمو عليها وعلى الجذور الأساسية الجذور الشعرية التى تقوم بعملية امتصاص الماء والغذاء، ووظيفة المجموع الجذرى الرئيسية هى امتصاص الماء والمواد الغذائية وتثبيت النبات فى مكانه فى التربة كما يقوم بتوصيل المواد الغذائية والماء للمجموع الخضرى وقد يقوم بالتخزين والتكاثر ويلاحظ أنه توجد علاقة بين المجموع الجذرى والقمة (النمو الخضرى) ومن المعلوم ان نمو وامتداد الجذور يتوقف على ما يصلها من غذاء عن طريق القمة وعلى ذلك فإذا كانت القمة محدودة النمو أدى هذا إلى قلة فى انتشار المجموع الجذرى مع صغره والعكس صحيح ، وفى بعض الأحيان يستخدم الجذر فى إكثار بعض أنواع الفاكهة مثل بعض أصناف الكمثرى والتفاح والرمان والموالح والزيتون وذلك بأخذ عقل جذرية خشبية بحيث تكون اسطواناتها الوعائية كاملة أى محتوية على الكامبيوم .

(ب) المجموع الهوائى Top growth :

وهى أجزاء النبات الموجودة فوق سطح التربة وتتكون نباتيا من

المجموع الخضرى Shoot system ويشمل الساق والأفرع والبراعم والأوراق بالإضافة إلى الأزهار والثمار ولدراسة المجموع الهوائى فى نبات الفاكهة يقسم إلى مايلى :

(١) الساق The stem :

وتختلف الساق عن الجذر فى وجود العقد وهى الأماكن التى تظهر فيها البراعم سواء أكانت ورقية أو زهرية والمسافة بين كل عقدتين تسمى سلامية وتمتاز سوق نباتات الفاكهة ( ذات الفلقتين ) بأنها صلبة وتزداد فى السمك بتقدم العمر ولايصبح لونها أخضر والنباتات التى تتميز بهذه السوق قد تكون أشجار Trees إذا كانت كبيرة الحجم ويوجد بقاعدتها ساق رئيسية واحدة وتعرف فى هذه الحالة بالجذع Trunk أو تكون شجيرات Shrubs وتصغر عن السابقة فى الحجم وقد يوجد عند قاعدتها ساق واحدة أو عدة سيقان متساوية تقريبا فى السمك .

ويختلف تركيب ساق نبات ذات الفلقة الواحدة عن ذات الفلقتين فى خلوه من الكمبيوم وينتج عن ذلك أن ساق النخلة ( جذعها ) يكون أسطوانيا ولايزيد فى السمك بمرور السنين ولكن يزداد طولها وذلك بواسطة البرعم الطرفى الوحيد (الجمارة ) وهو عبـــارة عن مجموعة من الخلايا المرستيمية الموجودة فى قمة ساق النخلة ويبلغ نموها فى السنة حوالى ١٢ — ١٨ بوصة وتنمو الأوراق ( الجريد ) من مجموعة الخلايا المرستيمية الموجودة فى قاعدة البرعم الطرفى ؛ ويلاحظ أن ساق النخيل لا تتفرع ولكن يحدث فى الدوم ـ وهو يتبع أيضا نباتات ذات الفلقة الواحدة ـ انقسام القمة النامية أو البرعم الطرفى إلى قسمين ثم يتكرر ذلك على فترات معينة (كل ٤ سنوات وتعرف هذه الطريقة بالتفرع القمى Apical branching أو التفرع الثنائى الشعبة ، وتتحور الساق فى نبات الموز ( ذات فلقة واحدة ) شكل ( ٢ ب ) إلى قلقاسة التى تسمى نباتيا بالكورمة وهى

موجودة تحت سطح الأرض وتحتوى على مواد غذائية تساعد فى تكوين باقى أعضاء النبات وكذلك تفيد فى تكوين الخلفات التى تنمو من براعم على هذه القلقاسة وتعتبر ساق نبات الموز الموجودة فوق سطح الأرض وعلى شكل اسطوانة ساق كاذبة عبارة عن إلتفاف قواعد الأوراق وذلك لكى تحمى بداخلها الأوراق الحديثة والعنقود الزهرى وعلى ذلك يعتبر نبات الموز من أكبر النباتات الأرضية التى ليس لها ساق خشبية فوق سطح التربة وعلى ذلك اختلفت تقسيمات الفاكهة المختلفة فى وضع نبات الموز بالنسبة للتقسيم سواء وضعه مع الأشجار أو الشجيرات أو الأعشاب المعمرة أو النباتات الحولية ، ونبات الموز لا يثمر إلا مرة واحدة يعطى فيها سوباطة واحدة يعقبها موت المجموع الخضرى لذلك يحبذ بعض العلماء وضعه



تجزئة كورمة الموز إلى نبات




النبات فى السنة الأولى




النبات فى السنة الثانيه




شكل رقم (٢ب) يوضح كيفية أخذ خلف الموز من الكورمة وتربية النباتات الجديدة من النبات الأصلى ، تطور النمو حتى الوصول إلى الإثمار بعد ١٤ شهرا

تحت قسم الأعشاب المعمرة Perennials والتى لها فترة طويلة من النمو الخضرى يليها فترة قصيرة من النمو الثمرى وبعدها موت النبات .

وتوجد عدة تحورات فى سيقان النباتات ويهمنا بالنسبة لنباتات الفاكهة السوق المتورقة أو السوق المخزنة الموجودة فى التين الشوكى حيث تظهر السوق على هيئة ألواح مبططة وتوجد على تلك الألواح العقد على هيئة إنتفاخات أو وسائد مرتبة فى نظام حلزونى يظهر على هيئة صفوف طويلة مائلة متصلة وتحمل هذه الانتفاخات أوراق جلدية سريعة التساقط يخرج من اباطها أشواك تعتبر أوراق متحورة ؛ وقد تتحور الساق إلى أشواك كما فى بعض أصناف الموالح ، أوتتحور إلى محاليق كما فى العنب لتساعده على التسلق أوتعتبر أمكنة لتخزين الغذاء كما فى الموز (كورقة الموز) أو الساق المتشحمة فى التين الشوكى ، وقد توجد السوق تحت سطح الأرض كما فى الكورمات ( الموز ) والدرنات ( البطاطس ) والأبصال والريزومات ، كما تشير إلى منطقة الإلتحام بين الأصل والطعم أسفل الجذع وذلك بالقرب من سطح الأرض ويمكن مشاهدة مدى التفاوت بين سمك كل منهما ، وتنمو الساق رأسية لأعلى مستقيمة وتتفرع إلى عدة أفرع وتسمى الأفرع التى تشكل أو تكون الهيكل الأساسى للشجرة بالأفرع الرئيسية Main branches وهى التى تحمل عليها النموات المختلفة

٢ — النموات الحديثة Shoots: وهى نموات جديدة أو أفرع حديثة تحمل الأوراق الجديدة وهى نموات عمرها اقل من سنة وقد يطلق عليها ( أفرخ ) وفردها ( فرخ )

٣ — نموات مسنة Twigs : وهى عبارة عن النموات الحديثة بعد تقدمها فى العمر أى هى نموات عمرها أكثر من سنة وقد يطلق عليها

( عسلوج ) وتعتبر النموات الحديثة نموات مسنة فى الأشجار المتساقطة الأوراق عند نهاية موسم تساقط الأوراق أما فى الأشجار المستديمة الخضرة فتعتبر النموات الحديثة نموات مسنة عندما تحمل ثماراً .

ويقوم الساق والأفرع والنموات بإنتاج وحمل الأوراق والأزهار والثمار كما تقوم بتوصيل العصارة الممتصة النيئة من المجموع الجذرى إلى أماكن البناء بالأوراق ، وتقوم أيضا بتوصيل الأغذية المجهزة من الأوراق إلى أنسجة النبات المختلفة وكذلك إلى الجذور كما يجرى تخزين المواد الغذائية بأنسجتها لحين الإحتياج إليها وأهم هذه المواد هى النشا والسكروز ونسب قليلة من البروتينات والدهون والتانينات . . . إلخ وعلاوة على ما سبق تقوم بدور هام فى عملية التكاثر الخضرى فى أشجار الفاكهة وذلك بواسطة العقل الساقية Stem cuttings وتسمى هذه العقل فى حالة أخذها من نموات حديثة Soft or green cuttings وفى حالة أخذها من نموات مسنة Hard wood cuttings وتستخدم هذه الطرق فى إكثار الليمون الحلو والزيتون والتين والبرقوق الماريانا . . الخ .

٤ — الأفراخ المائية **Water sprouts:** وهى عبارة عن نموات جانبية تأخذ وضعاً رأسياً نتيجة قوة وسرعة إستطالتها وهى تخرج من براعم ساكنة أو عرضية موجودة على الأفرع الرئيسية أو فى المنطقة العليا بالجذع ويكثر وجودها فى الليمون الأضاليا والليمون الحلو وعادة تظهر عند إجراء تقليم جائر للأشجار أو إضافة كميات كبيرة من الأسمدة .

٥ — السرطانات **Suckers :** وهى عبارة عن نموات خضرية حديثة ( أفرخ ) تنمو من براعم عرضية على جذع النبات وبالقرب من سطح الأرض ، وفى الأشجار المطعومة قد تظهر السرطانات أسفل منطقة التطعيم ، أو بالقرب من منطقة الجذور ، وفى هذه الحالة يجب

إزالتها لأنها لو تركت لأعطت أفرع مشابهة للأصل المستخدم ومخالفة للنبات المطعوم ، وفى بعض الأحيان قد تخرج هذه السرطانات جذوراً من أسفل مع بقائها ملتصقة بالأم ، وفى هذه الحالة تسمى بالخلف كما فى الزيتون والكمثرى الكالاريانا ، والسفرجل ، وتستخدم السرطانات فى التكاثر الخضرى ، وذلك بإزالتها مع قطعه من ساق الأصل ( الأم ) ويسمى هذا الجزء بالكعب وأكثر أنواع الفاكهة تكاثراً بهذه الطريقة الزيتون والرمان والكاكى والسفرجل .

٦ ـ الدوابر الثمرية Fruiting spurs : وهى عبارة عن أفرع أو نموات قصيرة تنمو عمودية تقريباً على الأفرع طولها حوالى من ١ إلى ٧ سم وقد تظل دائماً قزمية وهى متخصصة فى حمل الأزهار والثمار فى بعض أنواع الفاكهة ولقصر هذه النموات تكون عقدها كثيرة متقاربة وسلامياتها قصيرة جداً وقد تكون هذه النموات حديثة أو نموات مسنة وأثناء موسم النمو تحمل أحيانا فى قمتها مجموعة من الأوراق وعلى الجانبين تحمل الثمار ومثال ذلك الدابرة الثمرية فى البرقوق وعلى ذلك تكون هذه النموات أو الأفرع ذات تفرع صادق المحور وقد تنتهى الدابرة الثمرية ببرعم زهرى كما فى التفاح والكمثرى وعلى ذلك يكون تفرعها كاذب المحور .

ويلاحظ أن هذه التعبيرات تتغير فى حاله نبات العنب ( ذات فلقتين ) فيتكون الساق من الأجزاء الآتية :

١ ـ قرمة الجذر : وهو الجزء السفلى للعقلة التى زرعت وهى مدفونة تحت سطح الأرض ويتكون على هذا الجزء المجموع الجذرى .

٢ ـ الساق الأصلية : ويطلق على جزء العقلة الذى يظهر فوق سطح الأرض بعد زراعتها وتكون الساق الرئيسية هى التى تحمل الأذرع والفروع الثمرية .

٣ — الأذرع Arms : وهى الأفرع الرئيسية ويكون عمرها أكثر من سنتين .

٤ — القصبات Canes :وهى أفرع أو نموات العام السابق وقد تحمل على الأفرع الرئيسية وتحمل تلك القصبات أزرار أوعيون والفرق بين الزر والعين هو أن الأخير عبارة عن زر مركب يتكون من ثلاثة براعم ويسمى البرعم أو الزر الوسطى بالزر الأصلى والزرين الجانبيين بالزرين الثانويين ، وفى العادة الزرين الجانبيين لا يعطيان أفرعا تحمل ثماراً بينما الزر الأصلى يعطى غالباً فرعاً يحمل ثماراً .

٥ — الأفرع الحديثة أو الأفرخ Shoots : وهى عبارة عن نموات حديثة غضة عمرها أقل من سنة وهى التى تتكون منها القصبات بعدسقوط أوراقها فى العام التالى .

٦ — الدابرة Spur : وهى ترمز إلى القصبة بعد تقصيرها إلى الجزء القاعدى الذى يحمل عدداً قليلا من العيون وتنقسم الدابرة إلى : —

ا — دابرة ثمرية : وهى عبارةعن قصبةمقصرة تحمل عددا من العيون التى تتخصص لحمل الثمار .

ب — دابرة تجديدية وهى عبارةعن قصبة مقصرة تحمل عينين وتترك الدوابر التجديدية للحصول على قصبات للعام القادم .

حـ — دابرة إستبداليةوهى عبارة عن دابرة قصيرة تحمل عينين ويفضل إختيار الدابرة الإستبدالية قرب موضع إتصال الأذرع لكى تحل محل ذراع انتهى عمره سواء نتيجة لكسر أو لعامل مرضى .

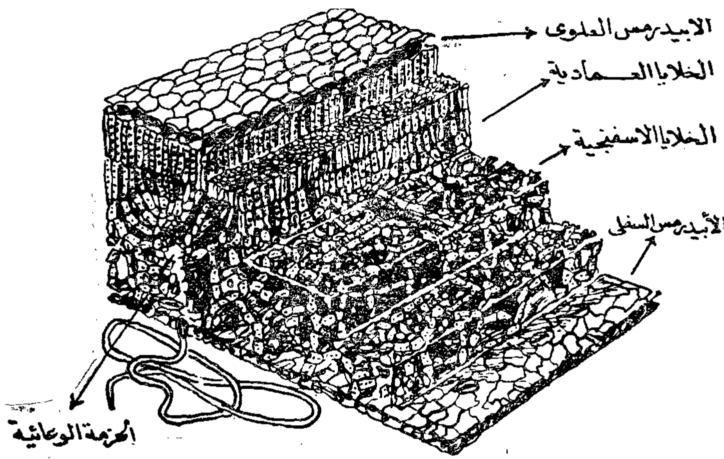
٧ — الأوراق **Leaves** : وهى إحدى الأعضاء الهامة فى النبات وتستخدم فى تكوين الغذاء عن طريق عملية التمثيل الضوئى ، كما تستخدم فى التنفس والنتح

اللذان يساعدان فى إيجاد قوة شدهائلة داخل الأوعية الناقلة للماء فى النبات وتسبب فى معظم الأحيان دخول كميات كبيرة من الماء من التربة إلى الشعيرات الجذرية، كما تساعد على خفض حرارة الجو حول الأشجار نتيجة لعملية النتح، وتقلل من إصابة الثمار بلفحة الشمس نتيجه تظليلها ولو أنه فى بعض الأحيان يقل تلوين الثمار نتيجة قلة الضوء المار إليها ، وتختلف عمر الأوراق تبعاً لنوعها فيتراوح عمر الورقة فى أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق أقل من سنة حيث تسقط أوراقها دفعة واحدة مرة كل سنة ، بينما تبقى الأوراق على الأشجار المستديمة الخضرة لمدة تمتد من سنة إلى خمس سنوات وهى لا تسقط أوراقها فى وقت واحد بل تدريجيا على فترات وتظل الأشجار دائمة الخضرة ، وتختلف الاشجار النصف متساقطة عن الاشجار المتساقطة فى موعد سقوط الاوراق فيحدث فى الاولى عند إبتداء الربيع بينما فى الثانية عند انتهاء الخريف ودخول الشتاء ، والمدة التى تبقى فيها الاشجار متجردة من الاوراق فى الاولى مدة قصيرة تبلغ من ٥ إلى ٧ أيام أو قد تظهر الاوراق الجديدة بينما تتساقط الاوراق القديمة فى وقت واحد ، بينما تزداد هذه المدة فى الاشجار المتساقطة حتى تمتد طوال فصل الشتاء وتحتوى الورقة الكامله على : —

١ — عنق الورقة Petiole : وهو الذى يحمل النصل بعيداً عن الساق وقد يتورق العنق فيصبح مجنحا كما فى الموالح وخاصة الليمون الهندى والنارنج

٢ — النصل Blade: وهو الجزء الأساسى من الورقة ويظهر عادة منبسطاً أخضر اللون والسطح العلوى للورقة قد يصبح أدكن لوناً مقارناً بالسطح السفلى وقد توجد شعيرات أو زغب يغطى السطح السفلى مثل السفرجل ، وتوجد أشكال كثيرة للنصل يتوقف على شكل قمة النصل أو قاعدته وحافته وتعريقه وإذا كان نصل الورقة قطعة واحدة أو مفصصا

بحيث لا تنفصل عن بعضها أو عن العرق الوسطى للورقه فتعتبر الورقة بسيطة ، وإذا تكون النصل من عدة وريقات منفصلة سميت الورقة بأنها مركبة ويمكن التفريق بين الوريقات عن الورقة العادية بعدم وجود براعم فى ابطها ، وبوجودها فى مستوى واحد وتعتبر ورقة البكان مثال للورقة المركبة، ويظهر التركيب التشريحى لنصل ورقه التفاح فى الشكل (٣) ويلاحظ




شكل رقم (٣) تركيب ورقة تفاح

أن الجهاز الوعائى Vascular system فى الورقة يكون شبكة دقيقة متفرعة من العروق ويختلف هذا التفرع فى ذات الفلقتين عن ذات الفلقة الواحدة فى الأولى يكون التعريق شبكى وفى الثانية يكون التعريق متوازى عرضى كما فى الموز وفيه يدخل النصل عرق وسطى كبير يتشعب منه عروق أخرى صغيرة متقاربة ومتوازية فى وضع يقرب للعمودى عليه وتتجه هذه العروق جميعها إلى حافة الورقة وفى نفس الوقت تتصل جانبيا ببعضها بنفس النظام السابق ويتميز القطاع فى النصل إلى الآتى : —

١ — البشرة : وهى خلايا عادية مغطاة بطبقة الكيوتيكل وتكون

سميكة فى البشرة العليا وأقل سمكا فى البشرة السفلى وعادة تنتشر الثغور وحولها الخلايا الحارسة فى البشرة السفلى ولو أنها توجد أيضاً فى البشرة العليا فى حالة النباتات ذت الفلقة الواحدة .

٢ — النسيج المتوسط : ويلى البشرة العليا أو يوجد أسفلها نسيج عمادى فيتكون من خلايا أنبوبية متعامدة على البشرة وتحتوى على كمية كبيرة من البلاستيدات الخضراء وهو الذى يعطى لون البشرة العليا للنصل وهو اللون الأخضر الغامق وهذا النسيج لا يوجد فوق البشرة السفلى ويلى النسيج العادى نسيج أسفنجى يتكون من خلايا غير منتظمة الشكل وتترك بينها مسافات بينية واسعة وتحتوى هذه الخلايا على بلاستيدات خضراء بنسبة أقل .

٣ — الأنسجة الوعائية : وتتفرع الحزم الوعائية الآتية من الساق فى الورقة عدة تفرعات متشابكة ويلاحظ أن أكبر هذه الحزم هى الموجودة فى العرق الوسطى وتتركب الحزمة فى الورقة من الخشب جهة البشرة العليا واللحاء جهة البشرة السفلى .

وقد تتحور الأوراق إلى :

١ — أوراق حرشفية Scale Leaves : وهى عبارة عن أوراق صغيرة صلبة سميكة قرنية القوام وظيفتها وقاية البراعم فى فصل الشتاء .

٢ — القنابة Bracts : وهى ورقة يخرج من إبطها زهرة أو مجموعة من الأزهار وقد تكون القنابة ملونة فتساعد على جذب الأنظار للأزهار وقد تكون القنابة متشحمة كما فى الخرشوف .

٣ — الأوراق المحلاقية Tendrils : وقد تتحور الورقة جميعها إلى محلاق أو أجزاء منها بغرض التسلق .

٤ — الاشواك : قد توجد الاشواك أولا توجد فى بعض أصناف الفاكهة كما أن الانواع تختلف بينها فى ظاهرة وجود الاشواك من عدمها وعموما يرتبط وجود الاشواك بطريقة التكاثر وأصناف الفاكهة التى يجرى تكاثرها بالبذور قد تظهر بها الاشواك نتيجة للإنعزالات الوراثية ، وتقل أو ينعدم وجود الأشواك عند استخدام التطعيم كما فى بعض الموالح مثل اليوسفى والبرتقال ، وغالبا ما يصحب ظهور الأشواك على النباتات البذرية تواجد صفات القوة والشباب مثل كبر حجم الأشجار والتأخر فى الإثمار ويفسر بعض العلماء ذلك برجوع النبات إلى طبيعته البدائية الأصيلة والتى يغلب عليها الأصل الوحشى البرى، ويرجع ظهور الأشواك على النباتات إما لتحور حدث فى الساق أو الأوراق أو أجزائها وقد يكون الغرض من ذلك التحوير هو حماية النبات نفسه من الحيوانات الضارة أو لتقليل النتح ، وفيما يلى أمثله لتحورات الأشواك فى بعض أصناف الموالح :—

( ا ) تحور الأفرع إلى أشواك : مثل ما يحدث فى الرمان من تحور الأفرع الإسطوانية المرنة إلى أشواك قصيرة تختلف أطوالها وصلابتها حسب الأنواع ، وتعتبر الأشواك فى الموالح عامة أفرع شوكية ولو أن بعض من العلماء اعتبرها نتيجة لتحوير الأوراق القاعدية للبرعم الابطى .

(ب) تحور الأوراق إلى أشواك : وقد يحدث هذا التحور فى الورقة كاملة كما فى الأشواك الكبيرة للتين الشوكى، أو يحدث التحور لبعض الوريقات فى الورقة المركبة كما فى نخيل البلح ( ذات فلقة واحدة)، أو تتحور الأذنات إلى أشواك صغيرة توجد على جانبى قواعد الأوراق كما فى العناب ، أو قد تتحور حافة الورقة إلى أشواك رفيعة فتكون حافتها شوكية مثل بعض أصناف الأناناس ولو أنه توجد بعض الأصناف أوراقها عديمة الأشواك ملساء

٨ ــ البراعم **Buds:** البراعم هى مبادىء تكوين نموات خضرية أو زهرية وتنقسم إلى : —

١ ــ براعم خضرية أو براعم ورقية Leaf buds وتحتوى على مبادىء تكوين نموات خضرية فقط وهى عبارة عن أفرع فى حالة بدائية عليها مبادىء أوراق فى آباطها مبادىء البراعم .

٢ ــ براعم زهرية أو مثمرة Flower or fruit buds : وهى البراعم التى تتكون منها الأزهار وتنقسم إلى : —

( ا ) براعم زهرية بسيطة Simple flower buds : وتحتوى على مبادىء تكوين أزهار فقط وينتج عن تفتحها أزهار فقط سواء زهرة واحدة أو أكثر ( نورة ) كما فى الخوخ والبرقوق واللوز والمشمش والبكان .

(ب) براعم زهرية مختلطة Mixed flower buds : تحتوى على مبادىء تكوين أزهار وأوراق معا وينتج عن تفتحها نمو خضرى يحمل أوراق وأزهار وقد يكون وضع الأزهار طرفى أو جانبى عليه ومن أمثلتها الكمثرى والسفرجل والتفاح ، هذا ولا يسهل تمييز البراعم الزهرية عن الخضرية فى الأشجار المستديمة أو المتساقطة الأوراق ما عدا ( العنب ) فيسهل التمييز بكبر البرعم الزهرى نسبيا وقمته المنتفخة بينما البرعم الخضرى حجما أصغر وقمته مدببه .

(حـ) براعم مركبة Compound buds : والمثل لها العين فى حالة العنب المتكونة من ثلاثة براعم كما ذكرنا وقد تنقسم البراعم حسب موضعها كما يلى : —

( ا ) البرعم الطرفى أو القمى Terminal or apical bud : ويوجد فى قمة السوق أو الأفرع .

(ب) البرعم الإبطى أو الجانبى Axillary or lateral : وهو الذى يوجد على جانب الساق أو الفرع ويخرج من آباط الأوراق فى أماكن العقد وقد يوجد أكثر من برعم فى إبط الورقة، وتعرف باسم البراعم الإضافية Accessary buds وتكون أصغر حجما وأقل عمراً من البرعم الإبطى وقد تسمى هذه البراعم بالبراعم الثانوية ويطلق إسم البرعم الرئيسى على البرعم الإبطى الأولى .

(حـ) البرعم العرضى Adventitious buds : وتظهر هذه البراعم فى أى مكان فى النبات ماعدا القمة النامية للساق أو الأفرع وكذلك آباط الأوراق ويتكون أيضاً أسفل السطوح المقطوعة من الأفرع أو على السلاميات أو أنصال الأوراق وكذلك على الجذور وأحيانا من كالوس الجروح .

## العلاقة بين طبيعة النمو وموضع البراعم الزهرية :

يجب تفهم ومعرفة طبيعة إثمار أشجار الفاكهة وعاداتها فى حمل الثمار لكى تجرى عمليات التقليم بدون التسبب فى حدوث إضرار المحصول ، كما ترتبط طبيعة نمو الأشجار إلى حد ما بطريقة حملها للثمار والأزهار فيكون النمو عادة محدودا بصفة عامة فى الأنواع التى تحمل فيها البراعم الزهرية طرفيا على الأفرع ، إذ يبدو أن الحمل الطرفى يشجع التفريع الجانبى من الجزء القاعدى للأفرع أكثر منه بجوار الأزهار أو العناقيد الزهرية وبذلك تصبح الأشجار مزدحمة ونموها محدود عنه فى الأشجار التى تحمل فيها البراعم الزهرية جانبيا كما تكون طبيعة النمو فى الأشجار التى تحمل فيها البراعم الزهرية على أفرع قصيرة أو دوابر سواء طرفيا كالتفاح أو جانبيا كالكريز أكثر ازدحاما عنها فى الأشجار التى تحمل فيها البراعم الزهرية جانبيا على

أفرع طويلة كالخوخ والعنب مثلا ، كما يقل فيها أيضا ظهور مشكلة امتداد السطح الحامل للثمار عن قلب الشجرة وتؤدى حالة وجود البراعم الزهرية جانبيا على أفرع طويلة إلى وجود تباين فى طبيعة النمو بصفة عامة حيث يتوقف ذلك على وجود هذه البراعم على الجزء القاعدى أو الوسطى أو الطرفى من الأفرع لذلك يلجأ المزارع إلى التقليم القصير أو المتوسط أو الطويل تبعا للحالة الموجودة فى الصنف وهذه الحالة يجب معرفتها بالنسبة لأصناف العنب المختلفة كما سيأتى ذكره فى باب التقليم .

وقد قام جاردنر بتقسيم نباتات الفاكهة إلى ست أقسام رئيسية بالنسبة لأماكن وأنواع تلك البراعم الزهرية : —

| البراعم الزهرية | البراعم الزهرية طرفية | البراعم الزهرية جانبية |
|---|---|---|
| بسيطة تحتوى على أجزاء زهرية فقط . | ( ١ ) المانجو<br>البشملة | ( ٤ ) البلح<br>الخوخ<br>المشمش<br>اللوز<br>البرقوق<br>الموالح<br>البكان ( النورات المذكرة ) ( شكل ٤ )<br>الجوز ( النورات المذكرة )<br>جوز الهند |
| | البرعم الزهرى طرفى يحتوى على أجزاء زهرية فقط وتتفتح عن أزهار فقط . | البراعم الزهرية جانبية على أجزاء زهرية فقط وتتفح عن أزهار فقط |




شكل رقم (٤) النورات المذكرة والمؤنثة في البكان

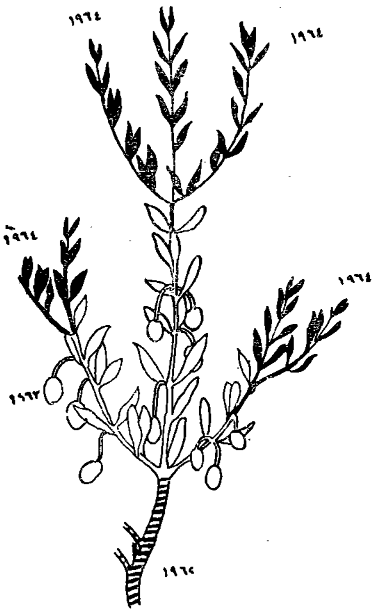
أ ـ نورة مذكرة

ب ـ نورة مؤنثة

حـ ـ مجموعة أزهار مذكرة

و ـ زهرة مذكرة

هـ ـ زهرة مؤنثة




شكل رقم (٥) ثمار الزيتون محمولة على فرع عمره سنتين

الملون باللون الأسود عمره سنة

الملون باللون الأبيض عمره سنتين

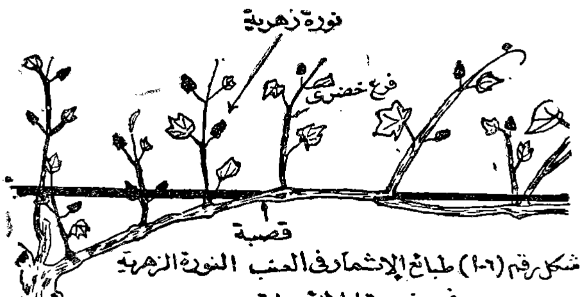
المهشر: عمره ثلاث سنوات

| البراعم الزهرية | البراعم الزهرية طرفية | البراعم الزهرية جانبية |
|---|---|---|
| مختلطة والشمراخ الزهرى جانبى . | (٢) الجوافة<br>الزيتون (جزء من المحصول) .<br><br>البراعم الزهرية طرفية وتتفتح عن نمو خضرى يحمل الأزهار — أو العناقيد الزهرية جانبيا فى آباط أوراق | (٥) الكاكى<br>التوت<br>أبو فروة<br>التين<br>الزبدية<br>الزيتون (جزء من المحصول) شكل (٥)<br>البراعم الزهريه جانبية تتفتح عن أفرع خضرية توجد فى آباط أوراقها الأزهار أو العناقيد الزهرية . |
| مختلطة والشمراخ طرفى . | (٣) التفاح (معظم المحصول)<br>الكمثرى (معظم المحصول)<br>السفرجل .<br>الجوز (النورات المؤنثة)<br>البكان (النورات المؤنثة)<br>البراعم الزهرية طرفية وتتفتح عن نمو خضرى ينتهى طرفيا بالأزهار . | (٦) العنب والبلوبرى والراسبرى .<br>القشطة<br>التفاح (أحيانا)<br>الكمثرى (أحيانا)<br>والبندق<br><br>البراعم الزهرية جانبية تتفتح عن أفرع خضرية تحمل الأزهار طرفيا عليها . |

# طبائع حمل البراعم الزهرية فى أشجار الفاكهة

## أولا : العنب :

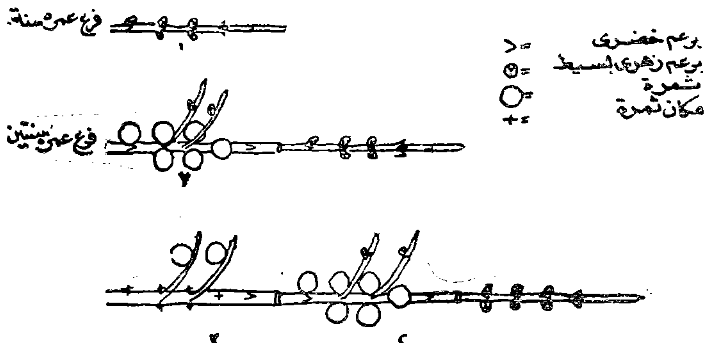
تنتج ثمار العنب من عيون تحتوى على البراعم الزهرية الخليطة جانبياً على قصبات عمرها سنة وهذه القصبات تكون محمولة على خشب عمره سنتان شكل رقم ٦ — ١ ، أما القصبات التى تحمل على خشب يزيد عمره عن سنتين فغالبا ماتحمل عيونا لا تعطى ثماراً وتتكون البراعم الزهرية عادة فى الصيف إلا أنها لا تتفتح إلا فى الربيع التالى ، وتعطى هذه البراعم عند تفتحها العناقيد الزهرية ، ويختلف بعد العيون التى تحتوى البراعم الزهرية عن قاعدة القصبة التى تحملها باختلاف الأصناف . ففى بعض الأصناف تكون العيون القاعدية على القصبة مثمرة بينما تكون غير مثمرة فى الأصناف الأخرى ويحدد هذا العامل نوع التقليم وطريقة التربية فى كل صنف ، ففى الأصناف التى تكون عيونها القاعدية مثمرة يمكن التجاء إلى التقليم القصير أى يمكن تربية الأشجار بطريقة التربية الرأسية أو الكردونية أما فى الأصناف التى تكون عيونها القاعدية غير مثمرة فانه لا يمكن أتباع هذا النوع من التقليم إذ يسبب قلة أو عدم إنتاج أى محصول ولذا يجب الالتجاء إلى التقليم الطويل أى يجب تربية الأشجار بطريقة التربية القصبيه .




شكل رقم (٦-١) طبائع الإثمار فى العنب النورة الزهرية فى وضع مقابل للأوراق

## ثانياً : الفواكه ذات النواة الحجرية ( الخوخ — المشمش — البرقوق — اللوز — الكريز ) :

تنتج ثمار الخوخ واللوز والمشمش والبرقوق والكريز من براعم زهرية بسيطة جانبية غالبا على أفرع عمر سنة شكل رقم ٦ (ب) ويلاحظ أنه يوجد علاقة بين عدد البراعم وقوة الفرع :




شكل (٦ ب) رسم توضيحى يبين طريقة حمل البراعم الزهرية والثمار فى الخوخ واللوز
(عن آندروز وآخرين)

١ — فالفرع الضعيف يكون عقد قليلة ويتكون بالتالى عدد قليل من البراعم الزهرية .

٢ — الفروع المتوسطة النمو تنتج فى المتوسط عدد كبير من العقد كما ينتج على العقدة الواحدة عدد كبير من الأزهار ، ويلاحظ أن جزء من المحصول الثمرى فى البرقوق والمشمش والكريز يحمل على دوابر كما يلاحظ أن البراعم الزهرية سواء على دوابر أو أفرع خشب عمر سنة توجد جانبية وعلى ذلك تنتهى الدابرة فى هذه الحالة دائما ببرعم خضرى فيكون نموا مستقيما بعكس دوابر التفاح والكمثرى التى يكون نموها متعرجا .

## ثالثاً : الفواكه التفاحية ( الكمثرى والتفاح ) :

تنتج ثمار التفاح والكمثرى من براعم مختلطة محمولة على فروع جانبية قصيرة النمو تسمى دوابر شكل رقم ٧ ، ٨ وتظهر تلك الدوابر كما يأتى : —

( ا ) فى ربيع السنة الأولى تعطى بعض البراعم الخضرية الجانبية نموات قصيرة يبلغ طولها ( من ٣ — ٧ سم ) وعند أواخر الصيف تتكون فى نهايتها براعم مختلطة ( زهرية وخضرية ) .

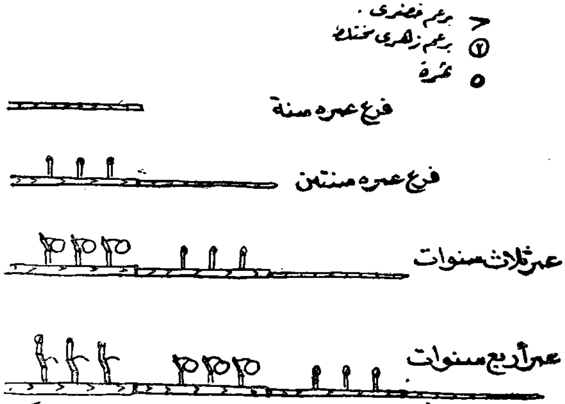
(ب) فى موسم النمو التالى تعطى البراعم المختلطة الموجودة فى نهاية الدوابر مجموعات من الأزهار أو نورة من الأزهار مع بضع نموات أخرى خضرية ( حيث البرعم مختلط كما سبق ذكره ) وعادة بعد حدوث عملية التلقيح والأخصاب تتكون ثمرتين أو ثلاث مرات .

( ج ) فى موسم النمو الثالث تعطى البراعم الخضريه (التى سبق تكوينها مع النوره ) نموات خضرية قصيرة طولها ٣ — ٧ سم ويحدث لها ماحدث فى ربيع السنة الأولى السالفة الذكر ، إذ أنها فى أواخر الصيف تكون براعم طرفيه مختلطة .

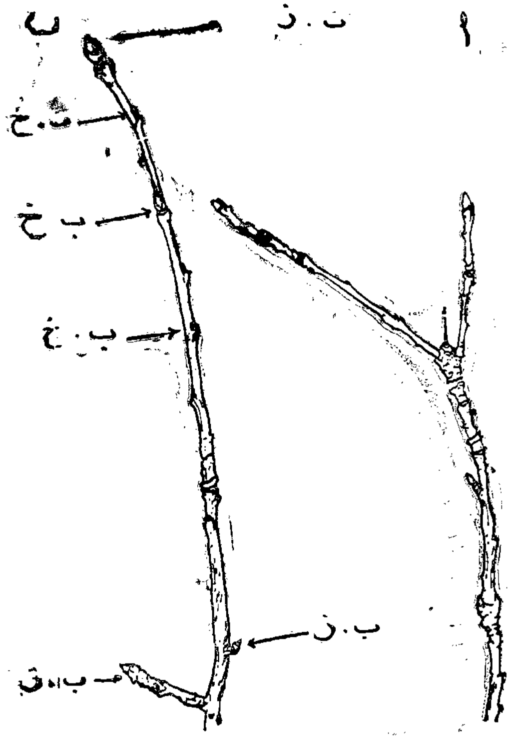
وعلى ذلك تحمل الدوابر الأزهار والثمار فى سنين متبادلة أى أنه يتكون دوابر فى السنوات الثانية والرابعة والسادسة ويظهر الخشب الحامل للثمار فى السنوات الثالثة والخامسة والسابعة وعلى ذلك يكون حمل الثمار فى أشجار التفاح والكمثرى سنوياً بعد السنة الرابعة .

## رابعاً : أشجار النقل ( الجوز والبيكان )

من المعروف أن أشجار الجوز والبيكان ثنائية الجنس أحادية المسكن أى تحمل أزهار مذكرة وأزهار مؤنثة على نفس النبات ، والأزهار المؤنثة




شكل (٧) رسم توضيحي يبين طريقة تكوين الدوابر الثمرية في التفاح والكمثرى
(عن آندروز وآخرين)




شكل رقم (٨) الدوابر الثمرية والبراعم الزهرية للتفاح

أ- دابرة ثمرية في التفاح

ب- برعم زهري طرفي موجود في نهاية الفرع وفي أسفل يوجد برعمان زهريان جانبيان وباقي البراعم خضرية

تنتج من براعم زهرية مختلطة توجدطرفياعلى نموات عمرها سنة ، والأزهار المذكرة تحمل فى نورات راسيمية تنتج من براعم زهريه بسيطه تحمل جانبياً على افرع عمرها سنة شكل (٤)

خامساً : الموالح :

يختلف موضع البراعم الزهرية فى الموالح باختلاف الأصناف ولكن غالبا ماتحمل الأزهار على نمو الخريف السابق والأقلية على نمو الربيع السابق:

١ — نورة زهرية فقط تحتوى على ازهار وليس معها أوراق وتعرف باسم النورة الخشبية Woody or leafless Inflorescence

٢ — نورة زهرية مختلطة تشمل أزهار وأوراق وتكون الأزهار فى آباط الأوراق الجديده وتعرف بالنورة الورقية Leafy Inflore scence، ونسبة العقد فى حالة النورة الورقية تفوق بكثير النورة الخشبية .

سادساً : المانجو والبشملة :

تحمل المانجو والبشملة أزهارها فى نورات طرفية تتفتح من براعم زهرية بسيطة فى قمة فريعات دورة النمو السابقة .

سابعاً : الزيتون والجوافة :

تنتج أزهار الزيتون والجوافة من براعم زهرية مختلطة تحمل طرفيا على أفرع عمرها سنة خارجة من خشب عمر سنتين شكل (٥) مع ملاحظة أن البراعم الزهرية المختلطة تنتج نموات حديثة تحمل الأزهار فى وضع جانبي بالنسبة لها .

موعد بدأ تمييز البراعم الزهرية فى أنواع الفاكهة المختلفة : يختلف موعد بدأ تمييز البراعم الزهرية باختلاف أنواع الفاكهة والفكرة السائدة

أن البراعم الزهرية للفواكه المتساقطة الأوراق تبدأ فى التمييز والتكوين فى الموسم السابق لموسم تفتحها أما الفواكه المستديمة الخضرية فيبدأ تكونها فى نفس موسم تفتحها إلا أن هذه القاعدة ليست ثابتة .

وعموما ففى أبحاث Tufts & Morrow بكاليفورنيا يمكن أن يقال أن موعد بدء تكون البراعم الزهرية للفواكه التالية هناك هو : —

اللوز — أواخر أغسطس — أوائل سبتمبر .

التفاح — نصف يونية .

المشمش — أوائل أغسطس .

الكريز المر — أوائل يونية .

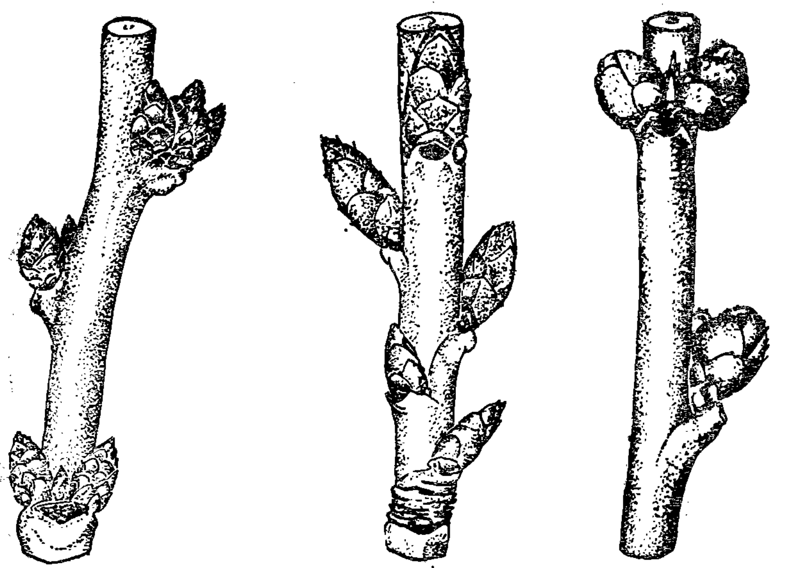
الكريز الحلو — أواخر يونية — أوائل يولية

الخوخ — أواخر يولية .

الكمثرى أواخر يونية — أوائل يولية .

البرقوق — أواخر يولية إلى أوائل أغسطس .

ومن أبحاث العزونى وتوفيق على الرمان ( وهو من الفواكه المتساقطة الأوراق ) لم يلاحظ أى تمييز للبراعم الزهرية قبل شهر مارس أى قبل تفتح الأزهار بحوالى شهر ، ويقول Rin Dawn & Dinson بأن البراعم الزهرية للموالح لا تبدأ فى التكون إلا قبل تفتحها بعدة أسابيع ، أما Sturrock فينبىء بأن البراعم الزهرية لبعض أصناف المانجو فى ولاية فلوريدا بأمريكا تبدأ فى التكون فى أكتوبر وأوائل نوفمبر ، أما العزونى وفرغلى فقد لاحظا بدأ تكون هذه البراعم فى شهر مارس من نفس سنة التزهير وذلك فى المانجو ، وشكل رقم ( ٩ ) يشير إلى أشكال بعض البراعم للفاكهة بتساقط الأوراق .




شكل رقم ( ٩ )
البراعم الثمرية والخضرية للفاكهة ذات النواة الحجرية (يوضح الرسم موضع البراعم)

### ٩ — الزهرة The Flower :

تعتبر الزهرة من الوجهة التشريحية عبارة عن ساق طرفيه متحورة سلامياتها قصيرة وتحورت أوراقها تحويراً خاصاً ، وذلك لتقوم بأهم وظيفة للنبات ، وهى حمل أعضاء التناسل وإنتاج البذور لحفظ النوع وتختلف الزهرة فى الحجم فقد تكون كبيرة الحجم مثل زهرة الرمان الحمراء اللون أو صغيرة الحجم مثل زهرة العنب أو زهرة المانجو وقد توجد الزهرة مفردة مثل بعض أصناف الحلويات أو توجد الأزهار متجمعة على شمراخ وتعرف بالنورة كما فى المانجو والعنب والزيتون والبلح وعادة تحمل الزهرة على عنق فتعرفت بأنها معنقة وقد لا يوجد العنق فتسمى جالسة ومثال الأولى زهرة المشمش والخوخ وكذلك الموالح وأما الثانية فمثالها أزهار النخيل سواء المذكرة أو المؤنثة .

وتتكون الزهرة من الآتى : —

١ — المحيطات الغير أساسية وهما :

( ا ) الكأس Calyx وهو المحيط الخارجى وإحدى وريقاته تسمى سبلة وهى عادة خضراء اللون تحمى أجزاء الزهرة قبل التفتح وقد تكون لحمية ثم تتخشب كما فى الرمان ، وتتكون القشرة السميكة الجلدية للثمرة من الكأس الملتحم السبلات الذى ينمو بداخله المبيض .

(ب) التويج Corolla: وهو المحيط الذى يلى الكأس للداخل وإحدى وريقاته تسمى بتلة وغالباً ما يكون ملوناً لجذب الحشرات للمساعدة فى التلقيح .

٢ — المحيطات الأساسية وهى :

( ا ) الطلع Androecium : ووحداته هى الأسدية Stamens وتتكون السداة من خيط طويل يحمل المتك ويتكون غالباً من فصين بكل فص كيسين لقاحيين يتكون بداخلها حبوب اللقاح .

(ب) المتاع Gynoccium : وهو المحيط الأخير فى الزهرة للداخل وتخصص أساسيا لتكوين وحمل البويضات ووحداته تعرف بالكربلة وهى تتركب من المبيض ovary وتتكون بداخله البويضات التى تنتج البذور ثم ينتهى المبيض بجسم أسطوانى رفيع يعرف بالقلم ويوجد فى قمته الميسم الذى قد يكون وبريا أو أملس لزجا لاقتناص حبوب اللقاح .

وتعتبر الزهرة كاملة complete إذا توفر فيها كل من الكأس والتويج والطلع والمتاع وتعتبر ناقصة Incomplete إذا أختزل إحداهما أو أكثر فإذا نقص المتاع واحتوت الزهرة على الطلع فقط سميت زهرة مذكرة Staminate or male وإذا نقص الطلع وأحتوت الزهرة على المتاع فقط سميت

الزهرة زهرة مؤنثة Pistillate or fcmal ، وقد يختزل الكأس أوالتويج أيضاً من الزهرة ، وعندما يوجد الطلع والمتاع معاً فى الزهرة تسمى خنثى أو ثنائية الجنس Bisexual or herma phrodite ، والنبات الذى يحمل أزهار خنثى يسمى Herma phrodites أى نبات ثنائى الجنس مثل التفاح والكمثرى والخوخ والبرقوق ومعظم أصناف العنب لوبراسكا والبرتقال والليمون المالح والجريب فروت واللوز والأفوكادو والستروبرى والزيتون والجوافة والبشمله والمانجو والقشدة ولو أن الأخيرتين يختلف فيهما ميعاد نضج أجزاء الزهرة الجنسية ، والنبات الذى يحمل الأزهار المذكرة منفصلة عن الأزهار المؤنثة يسمى نبات وحيد المنزل Monoecious مثل البيكان والجوز والبندق والكستناء (أبو فروة) والتنج Tung، والنبات الذى يحمل أزهار مذكرة على نبات منفصل والأزهار المؤنثة على نبات آخر سمى نبات ثنائى المسكن Dioecious مثل النخيل والباباظ وبعض أصناف الكاكى وكذلك بعض أصناف عنب المسكادين Muscadine

## التلقيح والإخصاب

تزرع نسبة كبيرة من النباتات للحصول على ثمارها أو بذورها أوالاثنين معا ويتوقف تكوين الثمار والبذور على حدوث عمليتى التلقيح والإخصاب والتى هى عبارة عن إتحاد الجاميطات المذكرة Sperms والناتجة من إنبات حبوب اللقاح بالجاميطات المؤنثة أو البويضات Eggs الموجودة فى مبيض الزهرة ، وحيث أن البويضات توجد دائما داخل المبيض لذلك يجب أن تنتقل إليها الجاميطات المذكرة ، وتسمى عملية الإنتقال هذه بعملية التلقيح وتجرى على ثلاثة مراحل :

١ — إنتقال حبوب اللقاح .

٢ — المدة بين وقت سقوط حبه اللقاح وإنباتها على ميسم الزهرة .

٣ — سرعة نمو الأنبوبة اللقاحية إلى أسفل مخترقة نسيج الميسم ثم نسيج القلم وتخرج النواة الخضرية أولا فى الأنبوبة اللقاحية وتتبعها النواتان الذكريتان مع المادة البروتوبلازمية الموجودة فى حبة اللقاح .

أما عملية الإخصاب فتبتدىء عندما تصل الأنبوبة اللقاحية إلى نسيج البويضة وتدخل الأنبوبة اللقاحية إلى فجوة المبيض حاملة الجاميطة المذكرة التى تندمج أو تتحد مع الجاميطة المؤنثة وعملية الإندماح هذه هى العملية الفسيولوجية المعروفة بالإخصاب والتى بواسطتها يتكون الجنين .

ومن ذلك نرى أنه توجد مدة من الزمن من إبتداء إنبات حبة اللقاح واختراقها نسيج الميسم حتى عملية الإخصاب وهذه المدة تختلف طولا فى النباتات تبعا لسرعة سير الأنبوبة اللقاحية أو بطئها فقد تبلغ يومين أو ثلاثة أيام أو أكثر فى عدد كبير من النباتات ، وقد تمتد هذه المدة فتبلغ ١١ شهراً كما فى بعض أنواع البلوط أو تصل إلى سنتين كما فى الصنوبر ، وعادة يتم التلقيح أو إنتقال حبوب االقاح إلى مياسم الكرابل بالملامسة وذلك عندما تكون المتوك والمياسم متجاورة الوضع وتنضج فى وقت واحد ، أو بالجاذبية وذلك فى حالة إرتفاع متوك الأسدية عن المياسم وقد يحدث التلقيح بفعل الرياح أو الحشرات أو المياه أو الطيور أو الإنسان .

ويوجد نوعان من التلقيح لنباتات الفاكهة وهما :

١ — نباتات الفاكهة الذاتية التلقيح :

وأزهار هذه النباتات كامله وتسقط حبوب لقاح الأزهار على مياسم نفس الزهرة بمجرد إنتشارها من المتوك قبل أو بمجرد تفتح الزهرة كما يعتبر سقوط حبوب لقاح على زهرة أخرى من نفس الشجرة تلقيحا ذاتيا أيضاً وأهم نباتات الفاكهة التى تتلقح ذاتيا هى الزيتون والجوافة والبشملة ومعظم

أنواع وأصناف الموالح (إلا فى الأصناف العديمة البذور) وكذلك الرمان والمشمش وبعض أصناف الخوخ والعنب والكريز المر .

٢ — نباتات الفاكهة الخلطية التلقيح :

وتنتقل حبوب لقاح النبات إلى مياسم أزهار نبات آخر ويحدث فى الحالات الآتية :—

(ا) نباتات الفاكهة الثنائية المنزل : أى تكون الأزهار المذكرة على نبات والأزهار المؤنثة على نبات آخر كما فى حالة نخيل البلح أو الباباظ .

(ب) إنتاج حبوب لقاح غير حية : وذلك كما يحدث فى حالة صنف الخوخ Hale والذى لا يثمر إلا فى وجود ملقحات لكى تعقد ثماره ، ومعظم أصناف الفاكهة ثلاثية التضاعف الكروموزومى مثل الليمون العجمى Pears Lime وهو عديم البذور ويرجع عدم تكوين البذور فيه لعقم حبوب اللقاح وتعقد ثماره بكريا .

(حـ) اختلاف ميعاد نضج أعضاء الزهرة الجنسية وتنقسم إلى قسمين :

١ — النباتات المبكرة الطلع وفيها تنضج حبوب اللقاح قبل إستعداد المياسم لإستقبالها وتظهر هذه الحالة فى بعض أصناف الجوز والبكان حيث أن نوراتها المذكرة تتفتح قبل النورات المؤنثة .

٢ — النباتات المبكرة المتاع : وفيها تنضج المياسم قبل نضج حبوب اللقاح كما فى حالة القشدة .

(ى) عدم الموافقة : وينتمى لهذا القسم مجموعتين من النباتات :

١ — نباتات عديمة التوافق ذاتيا Incompatability وفى هذه الحالة لا يوجد توافق بين حبوب اللقاح وبين البويضات فى نفس الصنف على الرغم من أن هذه الحبوب اللقاحية يمكنها إخصاب بويضات أزهار صنف

آخر وتظهر هذه الحالة فى معظم أصناف اللوز وكذلك فى بعض أصناف التفاح والكمثرى والبرقوق .

٢ — نباتات عديمة التوافق خلطيا Cross incompatability وفى هذه الحالة لايمكن لحبوب لقاح الصنف إخصاب بويضات الأزهار أو بويضات صنف أو إثنين معروفين ولكن هذه الحبوب اللقاحية يمكنها إخصاب بويضات أصناف أخرى يوجد بينها توافق وعادة تفشل حبوب اللقاح فى إخصاب البويضات السالفة الذكر لوقوف نمو أنبوبة اللقاح وفشلها فى إختراق أغلفة البويضة أو لوجود بعض العوامل الوراثيـــة الخاصة بعدم التوافق .

تكوين البذور والثمار :

بعـد تكوين الجنين وتكوين غذائه المدخر تنمو البويضة بتأثير الإخصاب وتتكون منها البذرة كما تتكون الأغلفة البذرية على إختلاف أنواعها من أغطية البويضة وقد يبقى الأندوسبرم فى البذور بعد تكوينها كما فى حالة البلح أو يتلاشى كما فى حالة الموالح .

ولا يقتصر النتيجة الحاصلة من الإخصاب على تكوين البذرة من البيضة بل يسرى تأثير الإخصاب وينبه كل أجزاء المبيض الذى عندما يتم نضج جميع البذور بداخله تتكون منه ثمرة النبات ويتكون من جداره الغلاف الثمرى Pericarp إذ تنشأ الثمرة من مبيض الزهره غالبا بعد إتمام عملية الإخصاب والتى ينشأ من تأثيرها أحيانا نمو الغلاف الزهرى أو التخت أو النورة جميعها وبذلك قد يدخل بعض هذه الأجزاء فى تركيب الثمرة وبعد حصول الإخصاب عادة يسقط التويج والطلع أو يذبلان وقد يسقط الكأس أحيانا ولكن المبيض يبقى فى كل الأحوال وينمو نموا كبيراً ليسمح للبذور الموجودة بسرعة النمو أما الميسم والقلم فيذبلان وقد يبقى لهما اثر

بأعلى الثمرة ، ووظيفة الثمرة هى المحافظة على البذور ومدها بالغذاء حتى يتم نموها ومساعدتها على الانتشار .

**العقد البكرى Parthenocarpy :**

قد تنمو الثمرة من المبيض بدون إخصاب كما يحدث فى البرتقال أبوسرة والموز والعنب البناتى والجوافة البناتى والليمون للعجمى أو البناتى والأناناس والثمار البكرية تكون عادة لا بذرية أى عديمة البذور Seedless إلا أنه قد يتكون فى بعضها أحيانا بعض البذور الناتجة عن نمو بويضات غير مخصبة ويطلق على حالة تكوين البـــذور من بويضات غير مخصبة إصطلاح Parthenogenesis كما يحدث فى ثمار البرتقال أبو سرة والمانجو ستين ، ويجب أن ننوه هنا بأن الثمار اللابذرية ليس من الضرورى أن تكون بكرية ولكن قد تحدث هذه الظاهرة نتيجة ضمور الجنين وتلاشى الأجنة بعد تكوينها بواسطة التلقيح والإخصاب مثل بعض أصناف العنب والكمثرى والتفاح .

وتنقسم الثمار البكرية عموما إلى قسمين :—

١ ـ ثمار بكرية خضرية Vegetative Parthenocarpy

وهى عادة تسمى العقد البكرى الكامل Complete parthenocarpy وفيها تنمو الأجزاء الزهرية التى ستتحول إلى ثمار بدون الحاجة إلى تأثير خارجى مثل التأثير الناتج من عملية التلقيح أو أى مؤثر آخر وتظهر هذه الحالة فى الموز والكثير من أصناف الكاكى اليابانى والبرتقال أبو سرة .

٢ ـ ثمار بكرية نتيجة تنشيط Stimulative parthenocarpy

وقد تسمى بالعقد البكرى التنشيطى ويلزم لبدء تكوينها أن تحدث

عملية التلقيح التى يترتب عليها تأثير منشط يكفى لدفع الأجزاء الزهرية الداخلة فى تكوين الثمار إلى بدء نموها دون حاجة إلى إخصاب البويضات وقد يكون التأثير ناتجا عن وجود بعض الحشرات فى مبايض الأزهار كحالة التين البرى حيث لا تتكون الثمار إلا إذا وجدت الحشرات فى مبايض أزهارها ، وقد تتكون الثمار فى بعض الحالات إذا رشت بمستخلص حبوب اللقاح أو بإحدى المواد الهرمونية وقد توصل ( زكريا وشوقى سنة ١٩٦٢ ) الحصول على نتائج جيدة باستخدام بعض المواد الهرمونية فى إنتاج ثمار بكرية فى نخيل البلح العادى وعادة تستخدم نسب ضئيلة جدا من نفثالين اسيتيك أسيد وأندول بيوتريك أسيد .

ثمار الفاكهة :

ويمكن تقسيمها بالنسبة إلى عدة إعتبارات :

أولا : باعتبار تكوينها من المبيض وتنقسم فى هـــذه الحالة إلى قسمين : —

( ا ) ثمار صادقة : وتطلق على الثمار المتكونة من مبيض الزهرة وحده ولا يدخل فى تركيبها التشريحى أى جزء من أجزاء الزهرة مثل ثمار الخوخ والبرقوق والمشمش والكريز ، ويكون الإكسوكارب فيها قشرة الثمرة الرقيقة ويكون الميزوكارب لب الثمرة بينما يكون الإندوكارب النواة المتخشبة الصلبة التى تحيط بالبذرة ومن هنا جاءت تسمية هذه الثمار بذات النواة الحجرية

(ب) ثمار كاذبة : وتطلق على الثمار التى تتكون من المبيض ويدخل أيضاً فى تركيبها أى جزء آخر من أجزاء الزهرة :

١ — كالتخت مثلا كما فى الشليك فتوجد الكرابل مرصعة على التخت الشحمى المحدب .

٢ — أو يدخل فى تركيب الثمرة أيضاً الأنبوبة الزهرية المكونة من التحام قواعد السبلات والبتلات والأسدية كما فى التفاح والكمثرى فتتكون ثمرة التفاح من خمسة كرابل ويتكون جدار المبيض فى الثمرة من الميزوكارب والأكسوكارب اللحمين ويكونان جزءمن لب الثمرة بينما يكون الأندوكارب جلدى أو ورقى متصلب يحيط بالكرابل الموجودة بداخلها البذور ، ويحيط بهذه الأجزاء كلها طبقة خارجية لحمية والتى تكون معظم لب الثمرة وهى ناتجة من التحام قواعد السبلات والبتلات والأسدية ويعتقد بعض العلماء أنها نشأت من التخت .

ثانياً : باعتبار منشأها من زهرة واحدة أو أكثر :

فتكون ثمرة بسيطة إذا أنتجت عن زهرة واحدة كما فى المشمش أو ثمرة متجمعة Aggregate fruits كما فى الشليك والراسبرى أو ثمرة مركبة Multiple إذا نشأت من نورة كما فى التين والجميز .

ثالثاً : باعتبار الغلاف الثمرى وغالبا تقسم الثمار تبعا لطبيعة غلافها وحالة انفتاحه إلى قسمين : —

( ا ) ثمار جافة Dry fruits مثل البندقة Nut كما فى الجوز والبكان والبندق .

(ب) ثما غضة أو طرية Fleshy frnits مثل الحسله Drupe كما فى المشمش والخوخ والبرقوق أو العنبة Berry كما فى العنب والموز وتفاحية Pome كما فى التفاح والكمثرى والسفرجل .

والجدول التالى قد يوضح تقسيم ثمار الفاكهة كما يلى :

| من حيث طبيعة صلابة الثمرة | المبيض يتكون من كربلة واحدة | المبيض يتكون من كربلتين أو أكثر | المبيض يتكون من عدة كرابل Stem axis + | المبيض + stem axis & Ascessary parts |
|---|---|---|---|---|
| طرية | Drupe حسله<br>الخوخ<br>البرقوق<br>الكريز<br>اللوز<br>الزيتون<br>المانجو | هسبريديم Hesperidium<br>البرتقال<br>الليمون<br>الجريب فروت<br>الكمكوات | Pome تفاحية<br>التفاح<br>الكمثرى<br>السفرجل<br>البشملة | |
| | Berry عنبة<br>الأفوكادو<br>البلح | Berry عنبة<br>العنب<br>الكاكى<br>البباباظ | Berry عنبة<br>الموز<br>التين الشوكى | Multiple مركبة<br>الأناناس<br>التين<br>الجميز |
| جافة | | | Capsule<br>البندق<br>البرازيلى | Nut البندقة<br>البندق<br>الجوز<br>البكان<br>الكستناء<br>الكشوا |

# الباب الثالث

## العوامل المحددة لنجاح ونمو أشجار الفاكهة

تخضع زراعة الفاكهة للزراعة المتطورة المركزة وتولى الدولة إهتماما كبيراً بزراعة الفاكهة سواء بالأراضى المستصلحة أو بوادى النيل ، ويحسن الإلمام بمختلف عناصر الإنتاج قبل التورط فى زراعة مساحات كبيرة من الفاكهة ، فمن المعلوم أن بساتين الفاكهة لاتغل فى سنة زراعتها كما هو الحال فى المحاصيل الحقلية أو الخضر بل تظل بضع سنين فى حاجة لرعاية وعناية بالغتين قبل دخولها مرحلة الاثمار المربح فبساتين الموالح مثلا تبدأ إثمارها فى السنة الرابعة إلا أن الاثمار الوافر الذى يغطى المنصرف على البستان لاتصل إليه قبل السنة السابعة ومن ثم يتزايد المحصول تدريجيا إلى السنة الرابعة عشر ويظل الإثمار جيداً ما دامت العناية بالبستان قائمة من حيث الرى والصرف والتسميد والتقليم واستئصال الحشائش ومقاومة الأمراض والآفات . ويدخل فى الاعتبار كعوامل محددة لنجاح الفاكهة ونموها ما يأتى :

أولا : العامل الإنسانى :

تطلع علينا الخطه الخمسية ومشاريع الدوله برغبة ملحة فى زراعة حوالى مائة ألف فدان من العنب وآلاف من الموالح ومثل هذه المساحات الضخمة تحتاج إلى خبرة فنيه على مستوى العامل والمهندس الزراعى ويجب علينا أن نولى أهميه إلى مراكز تدريب لعمال تقليم وتربية العنب مثلا وكذلك للدراسات الفنية بعد البكالوريوس لطلابه الكليات والمعاهد مع إعطاء القيادة الزراعيه البستانيه إلى كبار المتخصصين ممن لهم درايه علمية عملية ،حتى يمكن للدوله توحيد الجهود فى سبيل هدف يشترك فيه الجميع .

ثانيا : العامل الاقتصادى :

يعتبر المركز المالى هو الحجر الأساسى لنجاح زراعة الفاكهة فقد أقلع الكثير من الزراع عن الاستمرار فى رعايه بساتينهم نتيجة سوء تقديرهم للمصاريف التى كانوا فى غفلة عن تقديرها ، وتختلف مرحلة الاثمار المربح من فاكهة إلى أخرى من حيث البداية بالزراعة فى المكان المستديم فالمانجو تبدأ إثمارها من السنة الثامنة والعنب من السنة الخامسة والكمثرى من السنة السادسة والنخيل من السنة السابعة ، ومن المسلم به أن نجاح أشجار الفاكهة لا يتحقق بمجرد الحصول على الثمرة المثالية التكوين ولكن هذا النجاح يرتبط ارتباطا وثيقا بعده عوامل اساسية تصبح الفاكهة بدونها مجرد ناتج فاقد القيمة أو ذات قيمة محدودة وبعض هذه العوامل نوجزها فيما يلى :

١ — موقع الحدائق وبعدها أو قربها من المدينة وما يتفرع عن ذلك من تكاليف النقل وسرعته وطريقة التعبئة والتغليف .

٢ — السياسة العامة لإقتصاديات الدولة نحو تسويق الفاكهة كسلعة والارتباط مع الأسواق الخارجية وارتباط ذلك بالدعاية الخارجية للسلعة، والتبكير أو التأخير فى ظهور الإنتاج ، ورسم سياسة عامة للتنسيق بين نوع وكميات الفاكهة المنتجة بما يتلاءم وحاجة الأسواق الخارجية .

٣ — اتباع الوسائل الحديثة والسليمة والملائمة فى التخزين بحيث يكون الهدف نقل سريع للأسواق وتخزين لفترة أطول .

٤ — تصنيع الفاكهة وحفظها وعلاقة ذلك بالفاكهة كمادة أولية وأساسية لهذه الصناعة .

ويجرى حاليا فرع الفاكهة بجامعة عين شمس دراسته مع قسم الاقتصاد للوصول إلى تقويم إقتصادى سليم لإنتاج الفاكهة وتكلفته .

ثالثاً : العامل الزراعى :

يأتى فى المرتبه الأولى من وجهه نظرنا الفنيهونجمله فى العوامل الجويه والتربة وانتخاب الشتلات وإكثارها وخدمه المزارع من حيث الرى والتسميد والتقليم ومقاومة الحشائش والأمراض والآفات .

## العوامل الجوية

يمكن تقسيم العوامل الجوية إلى الأقسام الرئيسية التالية :

أولا : الحرارة ثانيا : الرطوبة ثالثا : الرياح رابعاً : الضوء

### أولا — الحرارة Temperature

تعتبر الحرارة من أهم العوامل الجوية فهى مقياس للبرودة أو ارتفاع الحرارة وهى تلعب دوراً مهما فى العمليات الطبيعية والكيماوية والبيولوجية ، وتحدد درجة حرارة أى منطقة جملة إعتبارات منها الموقع الجغرافى — خط العرض — سقوط الأمطار — الرطوبة الجوية — ضوء الشمس — الرياح — طوبوغرافية المنطقة — القرب أو البعد عن المحيطات وتيارات الماء — وجود الجبال — لون التربة — عمل الإنسان ، والتغيرات فى درجات الحرارة موجودة ومستمرة على مدار الزمن لتغير العوامل المسببة للحراره ولو أن هذه التغيرات بسيطة جداً .

وتوجد ثلاثة مناطق تحددها الحرارة فى العالم وهى المنطقة الإستوائية والمعتدلة والباردة وتحددها خطوط العرض المعروفة ، بينما تقسم بالنسبة لحياة النباتات إلى خمسة مناطق :

١ — المنطقة الإستوائية Tropical zone وتصل فيها درجة الحرارةإلى ما فوق ٢٠° م طوال العام .

٢ — المنطقة شبه الإستوائية Subtropical zone وتصل فيها درجة الحرارة إلى ما فوق ٢٠° م لمدة ٤ — ١١ شهر .

٣ — المنطقة المعتدلة Temperate zone وتصل فيها درجة الحرارة من ١٠° — ٢٠° لمده ٤ — ١٢ شهر .

٤ — المنطقة البارده Cold zone وتصل فيها درجة الحرارة من ١٠ — ٢٠° م لمده ١ — ٤ شهر .

٥ - المنطقة القطبية Polar zone وتصل فيها درجة الحرارة إلى متوسط — ١° م وغالباً لا ترتفع درجة الحرارة إلى ما فوق ١٠° م فى أى شهر من الشهور .

وتوجد معظم النباتات طبيعياً أو صناعياً فى المناطق الإستوائية والشبه الإستوائية والمناطق المعتدلة وكذلك بعض المناطق الدافئة فى المنطقة الباردة ويحدد نوع الزراعة متوسط درجات الحراره طوال العام والنهاية العظمى لارتفاع درجات الحرارة وعدد الأيام التى يسقط فيها الصقيع ، ولو أنه يتدخل فى تلك العوامل الجفاف الشديد أو زياده نسبة الرطوبة ولقد وضع بعض علماء البساتين تقسيم النباتات الإقتصادية إلى :

١ — محاصيل تحتاج إلى درجة حرارة منخفضة لإنتاج أحسن محصول وتسمى Cool season crops ومثال ذلك التفاح الأمريكى والكمثرى (الأصناف الأجنبية ) والكريز والبرقوق والراسبرى وعنب لوبراسكا Lobrusca .

٢ — محاصيل تحتاج إلى درجات حراره مرتفعة نوعا وذلك لإنتاج أحسن محصول وتسمى Warm season crops ومثال ذلك الخوخ والمشمش

وأصناف الموالح وكذلك النخيل والزيتون وصنفي العنب فينفرا وروتنديفوليا Vinifera & Rotundifolia والتين والكاكى .

ويقسم علماء الفاكهة نباتات الفاكهة تقسيما أدق إلى : —

١ — نباتات المنطقة الإستوائية : وهى نباتات الفاكهة التى لا يمكنها تحمل انخفاض درجات الحرارة إلى درجات التجمد ومثال ذلك أشجار جوز الهند والنخيل والموز والمانجو والقشطة .

٢ — نباتات المنطقة تحت الإستوائية : وهى نباتات الفاكهة التى تقع فى المنطقة المحصوره بين المنطقة المعتدلة والمنطقة الاستوائية وتتميز نباتاتها بتحمل الصقيع إلى حد ما وارتفاع درجات الحرارة وهى تشمل نباتات الموالح والتين والزيتون والرمان .

٣ - نباتات المنطقة المعتدلة : وهى النباتات التى توجد فى المناطق المعتدلة والباردة ويمكنها تحمل انخفاض الحرارة لمدد كبيرة وهى فى حالة عدم نشاط وتكاسل وتشمل مجموعة كبيرة من نباتات الفاكهة ، مثل التفاح والكمثرى والخوخ والبرقوق والعنب .

وقد لا توجد حدود فاصله بين نباتات المنطقة الإستوائية ونباتات المنطقة المعتدلة فيمكن زراعة العنب والخوخ والبرقوق فى المنطقة تحت الاستوائية ، أى أن هذا التقسيم لا يعنى أنه لا يمكن نمو نبات منطقة ما فى منطقه أخرى ولكن هـــذا التقسيم يعنى أنها تعتبر عملية غير رابحة إقتصادياً إذا زرع مثلا التفاح الأمريكى فى المنطقة شبه الإستوائية أو البرتقال فى المناطق الباردة .

وقد قام العلامة هودجسون Hodgson بتقسيم الفاكهة حسب المناطق المناخية المختلفة كالآتى : —

١ — فواكه المناطق المعتدلة الباردة والباردة : ومعظم أصنافها لها طور راحة مميز وطويل نسبيا مثل غالبية أصناف النقل والكمثرى والتفاح والسفرجل الأوربي والبرقوق الأوربي والبرقوق الميروبلان والخوخ (الأصناف الأوربية والأمريكيه منه) والعنب الأمريكى والكريز المر والحلو والجوز (الأصناف الأمريكية واليابانية) والأبو فروة (القسطل) والفستق واللوز .

٢ — فواكه المنطقة المعتدلة الدافئة : وتشمل السفرجل الآسيوى والبرقوق اليابانى والخوخ (أصناف البحر الأبيض المتوسط) والنكتارين (أصناف الخوخ الأملس) وبعض أصناف اللوز والمشمش والجوز (الأصناف الفرنسية والروسية والبلقانية والبندق والكاكى الأمريكى .

٣ — فواكه المنطقة تحت الإستوائية :

المجموعة الأولى : المستديمة الخضرة (ليس لها طور راحة حقيقى)

(ا) المستديمة الخضرة الرهيفة : وتضرها درجات صقيع (٦ — ٨°ف) وتشمل الجوافة والزبدية والليتشى والموالح والقشدة الهندى والخروب والكاريسا والكازمارو والمكاداميا (بندق كوينزلاند) وبعض أصناف المانجو والموز .

(ب) المستديمة الخضرة المقاومة للصقيع : وتتحمل درجة حرارة من ١٠ — ١٥°ف وتشمل البلح والزيتون والبشمله والفيجوا والتين الشوكى والكمكوات واليوسفى الساتزوما والليمون الأضاليا والترنج .

المجموعة الثانية : متساقطة الأوراق (ولها طور راحة خفيف أو متوسط . وتخرج أوراقها مبكرة فى الربيع وعرضة للتأثر بصقيع الربيع) وتشمل بعض أصناف اللوز والعنب الأوربى والخوخ المبطط . وبعض أصناف الجوز مثل سانتاباربارا والبكان والتين والكاكى والبرتقال الثلاثى الأوراق والرمان

المجموعة الثالثة : تحتاج لكمية عالية من الحرارة لإنضاج ثمارها وتتميز بموسم نمو طويل حار مثل التين وأصناف عنب المائدة والزبيب والبكان والرمان والزيتون والفستق والعناب والبرتقال والليمون الهندى والزبدية والبلح [ الأصناف الجافة والنصف جافة ] .

٤ — الفواكه الشبه إستوائية والإستوائية : تشمل نباتات تتأثر بسرعة بالبرد وتحتاج لحرارة عالية للنضج مثل الموز وموز البلانتين والأناناس وجوز الهند والمانجو والباباظ وبندق البرازيل والقشطة البلدى والكاكاو والتمر الهندى .

## درجة الحرارة المثلى Optimum temperature

لكل نبات درجة حرارة مثلى وعندها يقوم النبات بعمليات النمو والانقسام والتغلظ لخلاياه وتتكون أنسجة النبات المختلفة ، وعند هذه الدرجة يقوم النبات بعملياته المختلفة كالتمثيل الضوئى والتنفس وامتصاص الماء والبناء وتنشط هذه العمليات فى حدود تلك الدرجة حيث يعطى النبات أكبر محصلة نمو مع توافر العوامل الأخرى ولكل نوع من الفاكهة درجة حرارة مثلى تحدد معالم الطريق لنموه نمواً حسناً ، وتختلف هذه الدرجة باختلاف أنواع الفاكهة فقد تصبح درجة الحرارة المثلى لنمو التفاح والكمثرى والكريز فى فترة من حياته هى درجات الحرارة المنخفضة ، فى حين يتطلب نمو الموالح والنخيل والتين درجات حرارة معينة لبعض فترات نموه هى درجات الحرارة المرتفعة ، كما يمكن القول أن لثمار بعض الفواكه المتساقطة الأوراق وذات طور الراحة المميز درجة حرارة مثلى ، من حيث درجة الحرارة المرتفعة تختلف عن الدرجة المثلى من الحرارة المرتفعة اللازمة لنمو ثمار الموالح مثلا ، والتقسيم

السابق ذكره بالنسبة للفاكهة أسس على ضوء احتياجات درجات الحرارة المثلى لأصناف الفاكهة المختلفة .

ويميل أغلب الباحثين الى إعتبار أن درجة الحرارة المثلى التى يؤدى عندها النبات وظائفه على أكمل وجه ، عباره عن درجات من الحرارة وليست درجة حراره واحده لذلك يجب أن نطاق عليها مجال الحراره المثلى.

ويجب أن نأخذ فى الاعتبار بأن درجة الحرارة المثلى أو بالتالى مجال الحرارة المثلى لنبات ما ليس ثابتاً ، ويختلف باختلاف التغيرات التى تحدث فى النبات وكما ذكرنا يختلف مجال الحرارة المثلى لنبات متساقط الأوراق ، وهو فى طور الراحة عن مجال الحرارة المثلى لنفس النبات وهو فى فصل النمو وقد جرت العادة على الإشارة لمجال الحرارة المثلى لدرجات الحرارة الموافقة لنمو وإنقسام الخلايا فى النبات وفى داخل هذا المجال تقوم العمليات الأساسية الحيوية وهى التنفس والتمثيل الضوئى والنتح بدور هام فى حياة النبات متناولة نموه الخضرى والثمرى ، كما ثبت أنه حتى داخل مجال درجة الحرارة المثلى فى النبات تختلف الدرجه المثلى بالنسبه للتغيرات التى تطرأ على النبات نفسه ومثال ذلك ما وجده Pyneart وهو خاص بدرجات الحرارة المثلى لنمو الخوخ فى الصوب الزجاجية إذ توصل إلى النتائج التالية من حيث درجتى النهار والليل لمراحل النمو المختلفة :

| العمر | حرارة النهار م° | حرارة الليل م° |
|---|---|---|
| الأسبوع الأول | ٩ — ١٠ | ٥ — ٧ |
| الأسبوع الثانى | ١٠ - ١٢ | ٧ - ٩ |
| الأسبوع الثالث | ١٢ - ١٥ | ٩ — ١١ |
| حتى موعد الأزهار | ١٥ — ١٨ | ١١ — ١٤ |
| دور الأزهار | ٨ — ١٢ | ٦ — ١٠ |
| بعد الأزهار | ١٥ — ١٨ | ١١ — ١٤ |
| خلال تكوين البذرة الصلبة | ١٢ — ١٥ | ٩ — ١١ |
| بعد تصلب البذرة | ١٦ - ١٩ | ١٢ — ١٥ |
| عند نضج الثمار | ٢٠ — ٢٢ | ١٥ — ١٨ |

ومن المعروف أن عمليـة تكوين خلايا جديدة وزيادة إستطالتها وتكوين بروتوبلازم خاص لها يتكون عادة من الكربوهيدرات وخاصة الجلوكوز باتحاده ببعض المركبات النيتروجينة وغالباً ماتحدث نسبة كبيرة من هذه العملية أثناء الليل ، لذلك نرى أن درجات حرارة الليل لها تأثير كبير على هذه العملية حيث أن عملية تكوين الخلايا تعتبر عملية حيوية يحدث لها السرعة أو البطء بالنسبة لدرجة الحرارة السائدة .

وأحياناً ينقسم مجال درجة الحرارة المثلى طبقاً لدورة حياة النبات من حيث الطور الإنشائى والطور الإنتاجى فيقسم مجال الحرارة المثلى الليلى إلى قسمين الحد العلوى لمجال الحرارة المثلى والحد السفلى لمجال الحرارة المثلى ، ويكون غالباً سرعة انقسام الخلايا وتكوينها سريعا فى الحد العلوى لمجال الحرارة المثلى وغالبا ما تنخفض سرعة إنقسـام الخلايا بانخفاض درجة الحرارة إلى الحد السفلى لمجال الحرارة المثلى ، وتؤدى سرعة إنقسام وتكوين الخلايا إلى إنتاج أنسجة جديدة مثل الجذور والأفرع والأوراق مما يؤدى إلى إستهلاك فى المواد الكربوهيدراتية الموجودة فى النبات ، والعكس صحيح فإذا ما انخفضت درجة الحرارة إلى الحد السفلى لمجال الحرارة المثلى يؤدى ذلك إلى بطء فى تكوين الأنسجة الجديدة وبالتالى نقص المستهلك فى المواد الكربوهيدراتية ، ومن ذلك يمكن القول أنه فى حالة توفر العوامل الأخرى المساعدة لنمو النبات وارتفاع نسبة التمثيل الضوئى فى النبات مع ثبات أو تغير طفيف فى سرعة التنفس فإن الحد العلوى لمجال الحرارة المثلى غالبا ما يؤدى إلى زيادة النمو الخضرى فى النبات ، بينما قد يؤدى الحد السفلى لمجال الحرارة المثلى إلى قلة فى النمو الخضرى مع ارتفاع فى المستوى الكربوهيدراتى للنبات .

ومما سبق يتضح لنا أهمية تجهيز الصوب الزجاجية بأجهزة لرفع أو خفض درجات الحرارة سواء بالتدفئة أو التبريد باستخدام ضابط لدرجات الحرارة

( الثرموستات ) ويلاحظ أن هذه العملية تجرى صناعيا فى حيز مقفول وغالبا ما تجرى فى الطبيعة بتحوير ظروف زراعة النباتات سواء فى عروات شتوية أو صيفية وذلك بالنسبة للنباتات الحولية ، أما بالنسبة للنباتات المعمرة فيستفاد بموقع الأرض أو البستان بالنسبة لخط العرض أو بالنسبة للارتفاع عن سطح البحر ، فتزرع النباتات التى تحتاج لدرجات حرارة منخفضة فى المناطق الباردة أو فى أعالى الهضاب والمرتفعات ، والنباتات التى تحتاج لدرجات حرارة مرتفعة فى المناطق الدافئة والمنخفضات والوديان ويقع مجال الحرارة المثلى بين حدين الحد الأدنى Minimum temperature والحد الأقصى Maximum temperature

## الحد الادنى أو النهاية الصغرى

وهى الدرجة التى يقف نمو النبات عندها وهى عادة تقارب درجة الصفر المئوى وينظر إليها على أنها درجة التجمد وهى الدرجة التى إذا انخفضت عنها درجة الحرارة فإن النمو يقف وإذا إرتفعت درجة الحرارة عنها فإن النمو يستمر ، وتوجد بعض أصناف الفاكهة التابعة لنباتات المنطقة الباردة يمكنها أن تقاوم هذه الحالة لمدة أطول من غيرها ، وتختلف أجزاء النبات الواحد فى تحمله لإنخفاض درجة الحرارة فتتحمل جذور التفاح درجة حرارة التربة إلى ١٥° أو ٢٠° ف فى حين أن الفروع تتحمل درجة حرارة من ١٥° إلى — ٣° ف ، وفى معظم الحالات تقتل البراعم الزهرية قبل البراعم الخضرية فى حالة تعرضها لإنخفاض درجة الحرارة .

ومن الملاحظ أنه توجد علاقة بين إنخفاض درجة الحرارة ونسبة الرطوبة فى الأنسجة النباتية فمثلا الأفرع الحديثة النمو فى التفاح فى أشهر أواخر الصيف واوائل الخريف أى ( فى إبتداء فترة إنخفاض درجة الحرارة ) تحتوى على نسبة مئوية من الرطوبة حوالى ٥٥ ٪ ، وتنخفض

نسبة الرطوبة فيها بعد ذلك فتصل إلى ٤٨ ./ فى أواخر شهر نوفمبر أى فى وقت إنخفاض درجة الحرارة ومن ذلك يتضح إمكان تحوير النبات ظروفه لتحمل إنخفاض درجة الحرارة ، ويتوقف تأثير إنخفاض درجة الحرارة وطول فترة الإنخفاض على الصورة التى يوجد بها الماء فى النبات ويوجد الماء على الصورة الحرة فى النبات وذلك على هيئة شرائط أو ( أفلام ) رفيعة تحوط الخلايا أو توجد فى المسافات البينية بينما يوجد الماء داخل الخلايا فى صورتين :

١ — الماء الحر وهو ماء مذاب فيه المواد المختلفة أى يوجد على هيئة محاليل تتعرض للخاصة الأزموزية وهذا الماء يتجمد على درجات الصفر المئوى أو أقل من الصفر المئوى بقليل .

٢ ماء مرتبط أو الغير حر وهو المتحد ببعض المواد الكيماوية الموجودة فى الخلية مكونا المواد الغرويه الهيدروفيلية Hydrophylic colloids والخاصية التى تمسك الماء فى هذه المواد تسمى بالخاصة الغروية ، والماء الممسوك بالخاصة الغروية يتجمد على درجات حراره أقل من السابقة وكلما إزدادت نسبة الماء الممسوك بالخاصة الغروية كلما تمكن النبات من مقاومة إنخفاض درجات الحرارة عن درجة الصفر فاكتمال نمو الأنسجة أو نضجها أو زياده صلابتها غالباً ما يكون بسبب زياده بعض المواد الكيماوية فى الخلايا التى يمكنها أن تمسك الماء اما بواسطة الخاصة الأزموزيه أو بواسطة الخاصة الغروية وبذلك يمكن للنبات أن يقاوم درجات التجمد ، ومن ناحية أخرى دلت الأبحاث على أن البروتوبلازم فى خلايا الأنسجة الناضجة أو المكتملة النمو يمكنه أن يمسك الماء بقوة ويمنعه من التجمد عن بروتوبلازم خلايا الأنسجة التى لم تنضج أو يكتمل نموها ومن المعلوم أن إكتمال نمو الأنسجة يعتمد على تجميع وتخزين الكربويدرات وعلى ذلك فإن مقدره البروتوبلازم على مقاومه ظروف إنخفاض درجات الحرارة يتوقف على

تكوين كميات من الكربويدرات بالنبات وتلاحظ هذه الظاهرة على الأشجار أو الشجيرات التى تطغى فيها عمليات النمو الخضرى على عمليات الأثمار فتأثرها بانخفاض درجات الحرارة يكون أشد وظاهر وخاصة عند مقارنتها بالأشجار أو الشجيرات التى وصلت إلى طور الإنتاج والاثمار ويمكن القول أن العوامل الجوية أو عمليات الخدمة (رى وتسميد وتقليم) التى تساعد على إطاله موسم النمو وخفض الكربويدرات وخاصة فى نهايه موسم النمو تساعد على زيادة حساسية الأشجار لحالات إنخفاض درجات الحرارة ، وتلاحظ هذه الظاهرة فى محافظة البحيرة عند رى العنب رياً غزيراً فى الموسم النيلى بعد جمع المحصول فيتسبب ذلك فى خروج نموات جديدة فى سبتمبر وأكتوبر ويحل على هذه النموات فصل الشتاء فيدخل العنب فى طور الراحة فى الوقت الذى لم يكتمل نضج الخشب فى تلك النموات فتحترق أطرافها عند إنخفاض درجة الحرارة فى بعض الأيام وتموت أجزاؤها العليا ، لذا عند التقليم يجب إزالتها لعدم فائدتها الإنتاجية رغم إستهلاكها المواد الغذائيـــة المخزنة فى الشجرة وإنهاك الشجرة بدون فائدة .

وقد يكون التأثير الضار لإنخفاض درجة الحرارة عند عدم إكتمال نمو الأنسجة شديداً أو خفيفاً على حسب درجـــة تجمع أو ترسب الكربويدرات فى الأنسجة وكذلك على حسب شدة إنخفاض درجات الحرارة فالإشجار الضعيفة والقوية فى نموها الخضرى تتأثر بشدة عن الأشجار المتوسطةالنمو الخضرى ، حيث أن بروتوبلازم الأشجار المتوسطة النمو الخضرى تكون أشد مقاومة لإنخفاض درجةالحراره عن بروتوبلازم خلايا الأشجار القوية أو الضعيفة النمو ربما كنتيجة لنقص المحتوى الكربويدراتى فى الأشجار الضعيفة شتاءاً بسبب قلة وبطء التمثيل الضوئى فى الصيف ، أما بالنسبة للأشجار القوية المندفعة للنمو الخضرى فقد يكون

مستواها الكربوهيدراتى منخفض لاستنفاد أغلب موادها الغذائية المخزنة فى إنقسام الخلايا وزياده حجمها وفى تحول الخلايا إلى الأنسجة البالغة ، ويمكن القول أن التأثير الضار لدرجات حرارة الشتاء ينقسم إلى الآتى :

١ — تأثير ضار يرجع إلى عدم إكتمال نمو الأنسجة أو نضجها ( كما سبق ذكره ) وهذا قد يفسر بعض العمليات الزراعية الآتية :

( ا ) إن عملية تعطيش النباتات الخشبية فى نهاية فصل النمو يؤدى إلى تعرضها للتأثير الضار لدرجات حرارة الشتاء .

(ب) الأشجار الضعيفة فى النمو الخضرى تتأثر بشدة لإنخفاض درجه حرارة الشتاء عن الأشجار المتوسطه النمو الخضرى .

(حـ الأشجار القوية أو الزائدة النمو الخضرى تكون معرضة لهذا التأثير

( ى ) الارتفاع المفاجىء لدرجات الحرارة فى نهاية موسم النمو مع الزيادة فى كميات الماء المعطاة للأشجار يسبب حساسية هذه الأشجار لانخفاض درجات الحرارة فى الشتاء .

(هـ) عملية إضافة الأسمدة النيتروجينية فى نهاية موسم النمو تعتبر عملية خاطئة حيث تؤدى إلى حساسية الأشجار للتأثير الضار لانخفاض الحرارة فى الشتاء ، فتؤدى عملية إعطاء النباتات كمية كبيرة من النتروجين فى صورة أسمدة إلى تكوين البروتوبلازم نتيجة اتحاد النتروجين مع بعض أنواع الكربويدرات ويعطى الناتج بروتين الذى يدخـــل فى تكوين البروتوبلازم ، وهذه العملية بالتالى تؤدى إلى نقص فى المواد الكربويدراتية الموجودة فى النبات والتى يعتمد عليهـا النبات لتكوين المواد الغروية الهيدروفيلية The hydrophilic colloids .

وفى حالة ا ، ب نجد أن عملية التمثيل الضوئى تكون بطيئة وعلى ذلك تقل كميات الكربويدرات المتكونة فى النبات بينما بالنسبة للحالة حـ ، ى ، هـ

فان عملية التمثيل الضوئى تكون سريعة وبالتالى تتكون كميات كبيرة من الكربويدرات التى تستهلك بسرعة فى النمو الزائد وتبقى كمية قليلة من الكربويدرات تستخدم لتكوين المواد الغروية الهيدروفيلية ، ويتمثل التأثير السيء فى إنخفاض درجة الحرارة على الأنسجة الغير ناضجة فى تدمير التمنوات المغذية مما يتسبب عنه مايسمى باسوداد القلب Black Heart وتشقق الأفرع الصغيرة وموتها وتمزق قشرة الجذع وانفلاقها وموت أنسجة الفروع الحديثة ويمكن لبعض أنواع الفاكهة مثل التفاح والبرقوق والكمثرى والخوخ وبعض أصناف العنب مقاومة انخفاض درجات الحرارة وتسمى Hardy fruits والفاكهة التى لا يمكنها تحمل تلك الظروف تسمى Non hardy fruits مثل الموالح والنخيل والزيتون والتين .

٢ — تأثير ضار يرجع إلى ذبذبة درجات الحرارة عن الدرجة المعتادة فى الشتاء :

قد يرتفع متوسط درجة حرارة الشتاء فى بعض الأحيان عن المعتاد لمدة تتراوح بين أسبوع وأسبوعين فيتمكن النبات من الخروج من طور الراحة وتنتفخ البراعم وتتفتح الأزهار ، وفى هذه الحالة تفقد البراعم مقاومتها لانخفاض درجات الحرارة ويلى تلك الفترة فترة انخفاض فى درجة الحرارة قد تصل إلى درجة التجمد مما يسبب قتل البراعم والأزهار ، وعلى ذلك فإن أنواع الفاكهة التى تتفتح براعمها مبكراً تكون معرضة لهذا النوع من التدمير أو التأثر عن الأنواع التى يتأخر أو يقف تفتح براعمها نسبياً .

٣ — تأثير ضار يرجع لعدم تحمل الأشجار للجفاف فى الشتاء :

تفقد الأشجار والشجيرات عامة الماء بواسطة عمليتى التبخير والنتح وترجع نسبة الفقد فى الماء إلى قوة تبخير الهواء ، وعلى ذلك فالماء المفقود

من قمم الأشجار يعوض بامتصاص الماء ثانية من التربة بواسطة الجذور ، وعند جفاف التربة أو قلة نسبة الرطوبة بها مع وجود فقد فى الماء من قمم الأشجار يحدث جفاف للأنسجة مما يؤدى بالتالى إلى موت النباتات ، وهذا النوع من الاصابة يحدث عادة فى النموات الحديثة من قمم الأشجار ، فتتأثر البراعم الزهرية للتفاح وكذلك الخشب الحديث عمر سنة بشدة كنتيجة للجفاف وتمتد الإصابة إلى أسفل فى حالة الجفاف الشديد ، وتلاحظ هذه الظاهرة بوضوح فى مناطق الفاكهةالتى تعتمد على الأمطار ، فى المناطق ذات الأمطار الصيفية الخفيفة والجو الجاف والتى يحدث بها انخفاض فى درجة حرارة الشتاء تتعرض مثل هذه الأشجار للتأثير الضار عن المناطق التى تكون كمية الأمطار فيها متوسطة والجو رطب والبرودة أخف عن المنطقة الأولى ، ويمكن تجنب بعض هذه الأضرار بإعطاء كميات من الرى وقت امتناع سقوط الأمطار مع إجراء عمليات الخدمة النظيفة ومنع نمو الحشائش التى تشارك الأشجار إستعمال المياه وكذلك زراعة مصدات الرياح والأسيجة حول البستان .

٤ — تأثير ضار لعدم توفر احتياجات خاصة من البرودة :

يجب تفهم معنى توفر تلك الاحتياجات من البرودة للتعرف على الضرر الناشيء ، ، فعموماً يتميز النمو فى أشجار الفاكهة بأنه يكون على فترات أى توجد فترة ينمو فيها النبات سريعاً وتعقبها فترة ينمو فيها النبات ببطء وفى بعض أنواع الفاكهة تكون هذه الفترات متداخلة ولا يمكن ملاحظتها أو التعرف عليها إلا بحكم الخبرة والمران وفى بعض الأنواع الأخرى تكون تلك الفترات منفصلة يمكن ملاحظتها بسهولة ، وذلك بأن يعطى النبات نموات خضرية جديدة أو يتجرد النبات من الأوراق وتصبح الأفرع عارية وتلى تلك الفترة فترة أخرى من اكتساء الأفرع بالأوراق وتتفتح

البراعم الخضرية والثمرية فتكون فى معظم أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق حالة تدريجية تمنع تفتح براعمها حتى لو توفرت الظروف الملائمة للنمو من ضوء وحرارة ورطوبة وأمطار ، وتعرف هذه الحالة بطور الراحة Rest period .

وتتميز بها معظم نباتات الفاكهة الموجودة فى المناطق المعتدلة والباردة ويجب التفرقه بين طور الراحة وطور السكون Dormancy أو حالة والتى قد تختلط على المبتدىء فى علم زراعة الفاكهة ، وتقف فيها الأشجار عن النمو نتيجة عدم ملائمة البيئةأو تغيب عامل أو أكثر من العوامل المسببة للنمو وتزول هذه الحالة بمجرد إزالة السبب فإذا انخفضت درجة الحرارة كثيراً يتوقف النمو وتبقى البراعم ساكنة وكذلك إذا تعرضت هذه الأشجار للعطش أو الجفاف الشديد ، ويجب عدم الخلط بين هذه الحالة وبين حالة الراحة التى تحدث فى الأشجار المتساقطة الأوراق ، فحالة السكون تحدث لأشجار الفاكهة سواء مستديمة الخضرة أو متساقطة الأوراق وهذه الحالة تزول مباشرة وتستأنف الأشجار نشاطها بمجرد زوال السبب .

ومن الجدول رقم ( ١١ ) يمكن لنا أن نتبين الفرق بين طور الراحة Rest period والسكون Dormacy .

وقد تكون العوامل الداخلية فى النبات أثناء طور الراحة أحياناً غير متوفرة لنمو البراعم فى حين قد تتوفر العوامل الجوية الخارجية نسبياً ، وقد يحدث فى طور السكون توفر العوامل الداخلية ولكن غالباً ما تكون العوامل الخارجية والظروف الجوية غير ملائمة لنمو البراعم ، وطور الراحة يعتبر حالة فسيولوجية وراثية لابد من حدوثها فى أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق حتى ولو توفرت الظروف الملائمة للنمو ، وفى المناطق المعتدلة يبدأ طور الراحة بعد نهاية موسم النمو وينتهى بنهاية فصل الشتاء واوائل

## جدول رقم ( ١١ ) الفرق بين طور الراحة والسكون

| | طور الراحة | طور السكون |
|---|---|---|
| ١ | يرجع إلى عوامل داخلية فى النبات قد تكون وراثية أو فسيولوجية | يرجع إلى عوامل خارجية غالباً ماتكون بيئيه |
| ٢ | طور الراحة تدخـــله الأشجار تدريجياً وتخرج منه تدريجيا وتكون الأشجار مستغرقة تماماً فيه فى وسط المدة وهى حالة تشبه النوم | طور السكون غالباً مايبدأ فجائياً ويزول فجائياً بزوال المؤثر |
| ٣ | تحدث للنباتات المتساقطة الأوراق | يحدث للنباتات المتساقطة الأوراق والمستديمة الخضرة على السواء |
| ٤ | يحدث فى فترة محددة فى السنة فيحدث فى أواخر الخريف وفصل الشتاء | يحدث فى أى فترة من فترات السنة |
| ٥ | درجة الحرارة المنخفضة تساعد على إنهاء طور الراحة | درجة الحرارة المنخفضة قد تطيل أو تبقى الأشجار فى طور السكون وخاصة لو كانت هذه الدرجة فى الحد الضار للنبات . |

الربيع وفى مثل هذه الأشجار يلزم لخروج البراعم من الراحة التعرض إلى درجات حرارة منخفضة لمدة معلومه تختلف حسب الأصناف المختلفة وقد ذكر شاندلر أنه إذا لم يتوفر فى الشتاء حوالى ٥٠ إلى ٦٠ يوم ذات درجة حراره منخفضة تقرب أو تقل عن درجة ٤١° ف يكون نمو أغلب الفاكهة المتساقطة الأوراق فى الربيع كسول ومتقطع ، أما إذا كانت درجة حرارة الشتاء حوالى ٥٩° ف لفترة طويلة نسبيا فلا يحدث نمو لغالبية البراعم ، والبراعم التى تنمو تكون متأخرة شهر أوشهرين وفى هذه الحالة تتعرض أمثال هذه البراعم لظواهر جوية غير ملائمة مثل ارتفاع درجات الحرارة أو التعرض لرياح مجففة مما قد يؤدى إلى قلة إنعدام المحصول فى بعض الأحيان ، وتتوقف خروج أشجار الفاكهة من طور الراحة حسب احتياجاتها من البرودة اللازمة فبعض الاصناف تكون احتياجاتها من الحرارة المنخفضة قليلة أو معدومة ويكفيها أن تتعرض لبضع ساعات تنخفض فيها درجة الحرارة إلى درجة ١٥° ف بينما يتطلب بعض أصناف الخوخ حوالى ١٠٠٠ ساعه تنخفض فيها درجة الحرارة إلى ٤٠° ف ، وعلى ذلك لا تنجح زراعة البرقوق والخوخ الأوروبى فى مناطق الوجه القبلى لعدم توفر إحتياجات الحرارة المنخفضة مما لا يساعد على انهاء طور الراحة ولذلك تجرى التجارب للتوصل إلى بعض الأصناف التى تتطلب إحتياجات قليلة من البرودة ، وذلك اما بإجراء عمليات التربية والتهجين المختلفة ومراقبة الطفرات الجديدة ذات الصفات الثمرية الجيدة والتى يمكنها أن تخرج من طور الراحة بعد التعرض لمدة قصيرة نسبياً لدرجات متوسطة من الحرارة المنخفضة ، أو باستيراد بعض أصناف الخوخ من المناطق التى تشابه مناخها مناخ المناطق الجنوبية للجمهورية العربيه المتحدة مثل جنوب ايطاليا والولايات الجنوبية للولايات المتحدة الأمريكية، كما يجب ملاحظة تلاؤم احتياجات هذه الأصناف من الفاكهة مع متوسط درجات

الحرارة السائدة فى الشتاء فالاصناف التى يسهل خروجها من طور الراحة بعد وقت قصير مما يساعد على تفتح البراعم والازهار مبكرا قد تتساقط هذه البراعم والأزهار إذا تعرضت لإنخفاض تالى فى درجة الحرارة مما يؤثر تأثيراً سيئاً على المحصول

إثبات وجود طور الراحه :

من المعلوم أن الهرمونات النباتية تتحكم إلى حد ما فى نمو النبات وتكوين اعضائه وخاصة بعد خروج Sacks بنظريته المتحدثة عن وجود مواد تتحكم فى تكوين أعضاء النبات المختلفه وذكر أنها تتحرك فى اتجاهات معينة وذكر Paal أن بعض المواد الخاصة المتكونة فى قمة النبات هى المسئولة عن أستجابته للضوء واضاف Soding بتجربته المشهورة للقمم الطرفيه فى بادرات الشوفان أن هذه المواد تسبب الاستطاله فى النبات ولقد اطلق على هذه المواد التى تنظم نمو النبات إسم المنظمات النباتية Plant Regulators أو الهرمونات النباتية Phytohormones وهى ترمز إلى المركبات العضويه التى تشجع أو تحدد العمليات الفسيولوجية فى النبات وهى بخلاف المواد الغذائيه المعروفه أو العناصر المعدنية، وتوجد مجموعة من تلك المنظمات تعرف بالأوكسينات ولقد أمكن حديثا إنتاج مواد شبيهة للأوكسينات فأصبح يوجد نوعين من الأوكسينات :

١ — أوكسينات طبيعية وهى التى يكونها النبـــات نفسه وتعتبر هرمونات نمو .

٢ — أوكسينات صناعية وهى التى يمكن إنتاجها فى المعمل ولا تتكون طبيعيا فى النبات لذلك لايمكن تسميتها بالهرمونات .

وفى سنة ١٩٢٨ أظهر Went عن ضرورة وجود الأوكسين لنمو

النبات وأن اختلاف تركيز الأوكسين هو الذى يشجع نمو أعضاء النبات المختلفة ، وذكر Thimann & Skoog سنة ١٩٣٣ أن الأوكسين الطبيعى الذى يتكون بكميات كبيرة فى القمم الطرفية للأفرع يتحكم فى نمو البراعم الجانبية الموجودة على تلك الأفرع ويمنع من نموها ، وتعرف هذه الظاهرة بالسيادة القمية Apical Dominance ولقد بين هذان العالمان أنه يمكن إيقاف التأثير المانع للاوكسين وتنبيه البراعم الجانبية بإزالة القمم الطرفية للأفرع ، وعند إزالة القمم الطرفية لبعض أفرع من التفاح والكمثرى فى نهاية فصل الصيف وجد أن نسبة من البراعم الموجودة أسفل سطح القطع تنمو وتعطى أفرعاً جديدة فى حين يبقى جزءاً بسيطاً من هذه البراعم بدون نمو وعند إجراء هذه العملية بعد فترة أخرى فى أوائل فصل الخريف على نفس الأشجار أو على أشجار أخرى وجد أن البراعم التى تنشط تقل نسبتها وعند تكرار هذه العملية لعدة مرات حتى دخول الأشجار فى الشتاء نجد أن البراعم النشطة تنعدم ولايحدث نمو لها وعلى ذلك من الممكن الاستنتاج أنه توجد حالة فسيولوجية فى داخل النبات نفسه قد تمنع نمو البراعم أثناء فصل الشتاء وهذه الحالة هى التى نعبر عنها بطور الراحة .

التفسير الكيماوى لطور الراحة :

لم يعرف إلى الآن التفسير الكيماوى لطور الراحة أو أسباب هذه الظاهرة ، وغالبية التفسيرات تحوطها بعض الاعتراضات ولايمكن أخذها كتفسير نهائى لايرقى إليه الشك ، وتوجد عـــدة تفسيرات لطور الراحة أهمها : —

أولا : يرى بعض العلماء أن من أسباب طور الراحة عدم وجود مواد كربويدراتية على صورة سكريات صالحة للاستعمال فى الأجزاء المخزنة للمواد الغذائية بالأشجار أثناء طور الراحة حيث قد لوحظ من التحاليل

الكيماوية للأنسجة المختلفة فى الأشجار أنها تحتوى على أكبر كمية من النشا أثناء الشتاء فى الوقت الذى تحتوى فيه على نسبة قليلة جداً من السكريات الذائبة ثم تنعكس الحالة تدريجياً حيث تصل أعلى نسبة من السكر بالأنسجة وأقل نسبة من النشا أثناء الصيف ويرجع ذلك إلى العمليات الآتية :

١ – سكر ←(درجة حرارة مرتفعة)— نشا

٢ – نشا —(درجة حرارة باردة)→ سكر

٣ – سكر ك٦ يد١٢ أ٦ ←(فى التنفس)— ٦ك أ٢ + ٦ يد٢ أ + حرارة وصور مختلفة من الطاقة .

ودرجة الحرارة المنخفضة تؤدى إلى انخفاض فى الثلاث عمليات السابقة ولكن نسبة الانخفاض أو النقص غير متساوية فى الثلاث عمليات ، وقد دلت الأبحاث أن العملية الأولى والعملية الثالثة تقل عن العملية الثانية وعلى ذلك تزداد كمية السكر فى النبات وتصبح فى مستوى عال ، فى حين أن درجات الحرارة المرتفعة تؤدى إلى زيادة سرعة العمليات الثلاثة ولكن الزيادة فى العملية الثالثة تكون أزيد من العملية الأولى والعملية الثانية وعلى ذلك يقل السكر ويبقى فى مستوى منخفض فى النبات ، وقد أشار بعض العلماء أن الأنزيمات التى تحول المواد الغير ذائبة إلى مواد ذائبة سهلة ، تتراكم أثناء طور الراحة فظهر الإعتقاد أن تراكم الأنزيمات وبالتالى تراكم نواتج التحليل عند عملها قد يكون السبب فى إنهاء طور الراحة .

ثانياً : استنتج بعض العلماء العلاقة بين الأوكسين وطور الراحة وتوجد نظريتان متضاربتان لتفسير احتمال تحكم الأوكسين فى طور الراحة فى النباتات المتساقطة الأوراق والنظرية الأولى الخاصة بالعلماء Bennett, Skoog & Zimmerman تشير بأن المركب الذى يتحول إلى الهرمونات أو الأوكسين الخاص بنمو البراعم تكون كميته قليلة أثناء طور الراحة

وأنها تتراكم وتتجمع أثناء هذه الفترة إلى أن تزداد نسبة هذا المركب إلى النسبة الضرورية لتفتح البراعم ، وتوصلوا إلى هذه النتائج بحقن الأشجار المتساقطة الأوراق ببعض المنظمات النباتية الصناعية والتى كان من نتيجتها إنهاء طور الراحة .

والنظرية الأخرى تقول أن تركيز الأوكسين يرتفع فى براعم الأشجار المتساقطة فى أواخر الخريف وأوائل الشتاء أى أثناء فترة عدم نشاط البراعم ، وفى أوائل الربيع أى عند بدء تفتح البراعم كان هناك انخفاض تدريجى فى تركيز الأوكسين ، ومن هنا جاء الاستنتاج الذى يعزو نتيجة التركيزات العالية للأوكسين .

ولقد أشار Michener إلى تفسير مشابه لطور الراحة فى درنات البطاطس ، إذ وجد أن المعاملة بكلوروهيدرين الايثلين يعقبها مباشرة إختفاء الأوكسين من أنسجة الدرنات وتحرر البراعم من تركيزاته العالية التى منعتها من النمو خلال طور الراحة ، ولقد فسر Hemberg عدم نمو البراعم فى درنات البطاطس إلى وجود كميات كبيرة من المواد المانعة للنمو Growth inhibiting substances فى قشرة درنات البطاطس وتقل هذه الكميات بالتدريج حتى نهاية طور الراحة وهو يعتقد أن هذه المواد هى التى تسبب عدم نمو البراعم وليس الأوكسين ولقد اكتشف Guthrie أن مادة الجلوتاثيون ترتفع فى درنات البطاطس عند معاملتها بكلوروهيدرين الإيثيلين لكسر طور الراحة وزيادتها يسبب إختفاء المواد المانعة لنمو البراعم .

ثالثاً : هناك بعض الآراء الحديثة التى ذكرت فى كتاب Van Deer عن علاقة الضوء بظاهرة طور الراحة وفيه ذكر أن نقص الضوء يعتبر من مسببات دخول الأشجار فى طور الراحة . فقد لوحظ أن الأشجار

المتساقطة المجاورة لفوانيس النور بالشوارع يتأخر تساقط أوراقها في حين تتساقط الأشجار مثيلاتها التي لاتتعرض للإضاءة وربما كشف العلم في القريب أهمية طول فتره الإضاءة كسبب أولى لطور الراحة ونعتقد أنه على غرار مايحدث في التمثيل الضوئي كعملية فسيولوجية كيماوية يحدث وضع مماثل في براعم الأشجار وربما كان السبب في سقوط الأوراق الإضاءة وعلاقتها بطول النهار أي يحدث تفاعل ضوئي ، ثم بعد ذلك يتحكم في خروج الأوراق عامل حراري وهو درجةالحرارة المنخفضة الذي لابد للشجرة متساقطة الأوراق من استيفاء احتياجاتها الحرارية اللازمة منها .

كذلك لاحظنا أن بعض أشجار الخوخ المنزرعة بالعزبة الغربية بكلية الزراعة جامعة القاهرة والتي تلامس جذورها المياه طول العام لم تتساقط أوراقها ولم تتعرض للراحة وربما يرجع ذلك إلىخلل فسيولوجي بالاشجار أو إلى ظاهرة التوريق المتأخر Delayed foliation

المعاملات التي تنهي طور الراحة :

تؤثر بعض الظروف البيئية على احتياجات الاشجار من درجات الحرارة المنخفضة اللازمة لإنهاء طور الراحة ، فتعرض الاشجار للرياح التي تعمل على سرعة تبريد أنسجة الاشجار يساعدها على اختصار وقت طور الراحة نسبياً وكذلك تؤدي عملية التظليل للنبات نفس النتيجة ، وربما يرجع السبب إلى الفرق بين درجات الحرارة للجو المظلل والجو الغير مظلل الذي قد يصل إلى ١٠ درجات فهرنهيتية ، وتؤثر الرطوبة الجوية على سرعة انخفاض درجة الحرارة فالليالي الباردة غالباً ماتكون صافية قليلة الرطوبة فعلى ذلك وجود الرطوبه قد يساعد على زيادة مدة طور الراحة لعدة ساعات .

ولقد أمكن صناعياً إستخدام بعض الغازات مثل الإيثير والكلوروفورم

والإيثلين فى كسر طور الراحة بتعريض النباتات لتركيز بسيط لتلك الغازات فى حجر مغلقه لعدة ساعات ويستخدم حالياً مركبات من مواد كيماويه وزيوت ترش بها الاشجار فتجعل براعمها تتفتح مبكراً فيستعمل زيت بذر كتان بتركيز ٣ إلى ٥٪ فى مستحلب مائى ، كما اكتشف مركب فينولى أسمه Dinitro Cyclohexyl Phenol ويرش بتركيز ٠,٠٦٪ ويحضر بأخذ ٢٪ من زيت بذر الكتان أو أى زيت معدنى يحتوى على ٣٪ من هذا المركب وحالياً يستعمل مركب Dinitro Cresol DNC لإنهاء طور الراحه للبرقوق .

## ثانياً : الحد الأقصى أو النهاية العظمى لدرجة الحرارة ( درجات الحرارة العالية ) .

يوجد حد أقصى لارتفاع درجة الحرارة يمكن أن يتحمله النبات فإذا زادت الحرارة عن هذا الحد أدى ذلك إلى إحتراق النبات وأصابته بأضرار بالغة ، وعند التحدث عن الأثر النافع لدرجات الحرارة العالية يتضح هذا الأثر على أكتمال نمو ونضج الثمار ، وزيادة درجات الحرارة العالية عن الحد اللازم قد تسبب أضرار فسيولوجيه وطبيعية تدخل على الدرجات المميته وتعتبر درجة ١١٠° ف حتى ١٣٠° ف ( فى الظل ) من الدرجات المميتة كما تسبب درجة ١٠٠° ف نقص فى كمية المحصول لغالبية ثمار الفاكهة حيث أنه تفشل نسبة كبيرة من حبوب اللقاح فى الإنبات وعلى ذلك يقل المحصول ، كما أن تعرض الثمار الصغيرة لموجات عالية من الحرارة يسبب تساقط الكثير من هذه الثمار وخصوصاً إذا كانت تلك الموجات مصحوبة برياح جافة ساخنة وقد يحدث ذلك فى شهر يونية ويسمى بتساقط يونيه June drop ، وعموماً ترجع ظهور تلك الإصابات الخاصة بأرتفاع درجات الحرارة إلى إختلال التوازن المائى فى الأشجار ونقص الماء وعدم مقدرة القنوات الموصلة للماء فى داخل الأشجار على إمداد بقية أجزاء الشجرة بالماء وخاصة قمم الأشجار وأى نقص فى المستوى

المائى للأشجار يقلل من عقد الثمار ويساعد على عدم نجاح الفاكهة فى تلك المناطق كما أن أرتفاع درجة الحرارة يسبب تشوية ظاهر فى قشرة الثمار ويتلون هذا التشوية بلون فلينى مخالف لباقى لون قشرة الثمار مما يقلل من قيمتها الإقتصادية .

الحرارة وعلاقتها بطول فترة موسم النمو :

توجد علاقة شديدة بين متوسط درجة الحرارة فى موسم نمو النباتات وطول فترة موسم النمو فغالباً ما تتميز بعض المناطق بمتوسطات، حرارية مناسبة لنوع معين من الفاكهة ولكن المدة أوالفترة التى يصل إليها المتوسط الحرارى إلى مجال الحرارة المثلى تكون قصيرة فلا يمكن للنبات أن ينجح فى تلك المنطقة لعدم كفاية الحرارة لكى يتم النبات دورةحياته أو لكى تنضج ثماره ومثال ذلك عدم امكان زراعة أشجار جوز الهند بنجاح فى الجمهورية العربية المتحدة مع أن متوسط درجات الحرارة فى أشهر مايو ويونيو ويوليو وأغسطس يصل إلى مجال الحرارة المثلى ولكن هذه المدة ليست بكافية لكى تنجح وتنمو وتثمر أشجار جوز الهند .

ومن المعلوم أن لدرجتى الحرارة المنخفضة والمرتفعة تأثير واضح على النمو والأثمار ومن الأهمية بمكان دراسة أثر هذه الدرجات خاصة عند دراسة الوضع الزراعى فى الجمهورية العربية المتحدة وهى فى طريقها للتقدم وعلاقة ذلك بنجاح الأصناف المختلفة فى مناطق الجمهورية وعلى سبيل المثال لا الحصر نادى بعض الفنيين فى وزارة الزراعة وتعمير الصحارى بزراعة نبات جوز الهند بالسواحل الشمالية للجمهورية ولم يدر فى حسبانهم حساب الوحدات الحرارية اللازمة من درجة الحرارة المرتفعة التى تساعد على نمو ونضج الثمار ، كذلك نادى بعض المزارعين والهواة بزراعة التفاح الأمريكى فى مصر ولم يدخل فى أعتبارهم الوحدات الحرارية اللازمة من درجة الحرارة المنخفضة والكافية لأنهاء طور الراحة الشتوية ، وكان ازراعته فى بعض المناطق الفشل المحقق اللهم إلا فى بعض المناطق التى لم يقف النمو فيها

كمنطقة دير سانت كاترين وبعض المزارع الأهلية فى منطقة الإسكندرية والتى كان النجاح فى نمو وإثمار الأشجار نسبياً وليس بسبب إستيفاء الوحدات الحرارية المنخفضة ولكن راجع لضعف إعترى الأشجار مما دفعها إلى المحافظة على نوعها فوصلت إلى حالة الاثمار .

وقد أدركت وزارة الزراعة منذ سنوات أهمية درجات الحرارة المختلفة وعلاقتها بطبيعة النمو والإثمار لأشجار الموالح المختلفة وبناء على ذلك أوصت بزراعة أصناف برتقال أبو سرة فى مناطق معينة والفالنشيا واليوسفى .... الخ فى مناطق أخرى وحبذا لو أمكن تعميم هذه الدراسة فى أغلب الفواكه المصرية والمشجع لمثل هذا التنظيم أن سياستنا السابقة لزراعة الفاكهة لم يكن الأساس فى زراعتها التركيز العلمى المدروس ، وتحت الظروف الخارجية بأمريكا وأوروبا أجريت دراسات مختلفة للاحتياجات الحرارية لبعض المحاصيل الهامة ولكن تحت ظروفنا المحلية لم تجر هذه الدراسات إلا حديثاً ويمكن تقدير وحساب الإحتياجات الحرارية اللازمة لنجاح زراعة أنواع الفاكهة كما يأتى :

١ — تحديد فصل النمو الخاص بتلك الفاكهة .

٢ — معرفة الأرصاد الجوية فى المنطقة خلال أشهر النمو .

٣ — تحديد درجة الحرارة الخاصة ببدأ ووقوف النمو للنبات .

٤ — توجد عدة طرق لحساب وتقدير الحرارة اللازمة أو لحساب الوحدات الحرارية وأساسها تعيين درجة بدء النمو وهذه الطرق تتلخص فى الآتى :

( ا ) الفرق بين مجموع متوسطات درجات الحرارة اليومية وبين الدرجة التى يبدأ عندها نمو النبات وتسمى بطريقة مجموع الحرارة المؤثرة على النمو Summation of remainders method. ويمكن تفسير ذلك

بالمثال الآتى : فى حالة البرتقال يبتدىء موسم النمو من شهر مارس فى أوائل الربيع وينتهى فى شهر نوفمبر فى أواخر الخريف وتعتبر درجة ٥٥°ف هى الدرجة التى يبدأ عندها نمو البرتقال فيؤخذ الفرق بين متوسط حرارة اليوم الأول من مارس وبين درجة ٥٥°ف ويعمل نفس الشيء لكل يوم من أيام الشهر وكذلك لكل يوم من أيام الأشهر الأخرى التى يتكون منها فصل النمو أى من أول مارس إلى آخر نوفمبر ثم يحسب المجموع الكلى لهذه الفروق فنحصل على الوحدات الحرارية لفصل النمو Heat units التى تسمى Total effective heat .

(ب) الفرق بين متوسطات درجات الحرارة الشهرية وبين الدرجة التى يبدأ عندها نمو النبات .

(حـ) الفرق بين متوسطات درجات الحرارة بالنهار وبين الدرجة الذى يبدأ عندها نمو النبات مضافا إليه الفرق بين متوسطات درجات حرارة الليل وبين الدرجة التى يبدأ عندها نمو النبات والناتج يقسم على ٢ مثال ذلك :

$$\frac{(\text{متوسط درجة حرارة النهار} - ٥٥°\text{ف درجة بدء النمو}) + (\text{متوسط درجة حرارة الليل} - ٥٥°\text{ف درجة بدء النمو})}{٢}$$

(ى) بإضافة أقصى درجة حرارة يومية إلى أقل درجة حرارة يومية ويقسم الناتج على ٢ وبعد ذلك يطرح منه درجة بدء النمو مثال ذلك :

$$\left(\frac{\text{أقصى درجة حرارة يومية} + \text{أقل درجة حرارة يومية}}{٢}\right) - ٥٥°\text{ف درجة بدء النمو}$$

وتوجد عدة طرق أخرى لحساب الوحدات الحرارية الخاصة بكل نوع من الزراعة أو المحصول ، ولكل طريقة الظروف الخاصة بتطبيقها

فمثلا فى الطريقة الأولى التى يعتمد فيها على متوسط الحرارة اليومى قد لا يعبر المتوسط الحرارى اليومى تعبيراً كاملا عن كمية الحرارة الموجودة فى المنطقة فقد يتساوى مثلا متوسط الحرارة اليومى فى منطقتين مختلفتين كلية فى طول الليل والنهار وفى هذه الحاله تحتوى المنطقة ذات النهار الطويل على كمية حرارة أكثر من المنطقة ذات النهار القصير ، كما أن الفرق بين درجتى حرارة الليل والنهار له تأثير فى مدى فاعلية كمية الحرارة الموجودة فى الجو على ظواهر النمو والنضج ، ففى المناطق الصحراويه مثلا ترتفع درجة الحرارة إلى درجة كبيرة فى النهار وتنخفض فى الليل ولو أن متوسط الحرارة اليومى يعوض الفرق بين درجات حرارة الليل والنهار فتتساوى الحرارة مع منطقة متوسطة فى درجة الحرارة نهاراً أو ليلا علماً بأن مناخها يختلف كلية عن مناخ المنطقة الصحراويه .

وقد عملت بعض تقديرات أولية للثابت الحرارى لأصناف الفاكهة المختلفة وقسمت أنواع الفاكهة إلى :

١ — فاكهة تحتاج لأكثر من ٦٠٠٠ وحدة حرارية : مثال ذلك نخيل البلح الجاف وبعض أصناف الموز والمانجو والجريب فروت .

٢ — فاكهة تحتاج مابين ٥٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ وحدة حرارية : مثال ذلك أصناف البلح النصف جافة مثل السيوى والبرتقال الصيفى والرمان .

٣ — فاكهة تحتاج ما بين ٣٠٠٠ إلى ٤٠٠٠ وحدة حرارية : مثل بعض أصناف الموالح وأصناف نخيل البلح الرطبة التى تنجح فى المناطق الساحلية والزيتون وبعض أصناف الخوخ والكمثرى والبرقوق ويعتبر الليمون الأضاليا أقل أصناف الموالح فى الإحتياجات الحرارية يليه الليمون المالح.

٤ — فاكهة تحتاج إلى ٢٠٠٠ — ٣٠٠٠ وحدة حرارية : مثل المشمش

والفستق والعنب (عنب النبيذ يحتاج إلى ٢٠٠٠ وحدة حرارية فى حين عنب المائدة والزبيب يحتاج إلى ٣٠٠٠ وحدة حرارية) وكذلك أصناف الحلويات المختلفة .

ولقد أجريت فى كلية الزراعة جامعة القاهرة عدة أبحاث لحساب الوحدات الحرارية لبعض أصناف الفاكهة نوردها فيما يلى :

أولا حساب الوحدات الحرارية لبعض أصناف الموالح :

قامت كاملة والعزونى وسليم ١٩٦١ بدراسة الوحدات الحرارية لخمسة أصناف مختلفة من الموالح منزرعة بكلية الزراعة جامعة القاهرة ، وهى البرتقال البلدى والسكرى واليافاوى المصرى وأبو دمه واليوسفى البلدى واقتضت ظروف البحث تحديد موعد اكتمال نمو ونضج الثمار لإمكان حساب الوحدات الحرارية وثبت أن أحسن طريقه هى :

(متوسط درجة حرارة النهار-٨و١٥°م + متوسط درجة حرارة الليل-١٥٫٨°م)
٢

مع تعديل المتوسطات بحيث تعتبر الدرجات الأقل من ١٥٫٨°م درجة بدء النمو فى الموالح على أنها ١٥٫٨°م .

ويمكن تلخيص نتائج البحث فى جدول رقم (١٢) التالى :

جدول (١٢) الوحدات الحرارية لبعض أصناف الموالح

| الصنف | عمر الثمار باليوم من وقت بدء عقد الثمار حتى تصل إلى درجة إكتمال النضج | الوحدات الحرارية اللازمة حتى تصل الثمار لتمام النضج محسوبة بالدرجات المئوية |
|---|---|---|
| البرتقال البلدى | ٢٤٣ — ٢٥٣ | ٢٨٩٣ — ٢٩٣٥ |
| البرتقال السكرى | ٢٤٣ | ٢٨٩٣ — ٢٩٢٣ |
| البرتقال اليافاوى | ٢٤٣ — ٢٦٣ | ٢٩٠٥ — ٢٩٥٢ |
| البرتقال أبو دمه | ٢٦٣ | ٢٨٩٣ — ٢٩٥٢ |
| اليوسفى البلدى | ٢٥٣ | ٢٨٩٥ — ٢٩٣٥ |

ثانياً : حساب الوحدات الحرارية لبعض أصناف العنب:

أجرت يلدز والعزونى وقابيل ١٩٦٤ حساب الوحدات الحراريه لصنفين من العنب ، الإيطالى والرومى الاحمر ، واتضح من نتائج البحث التالى :

١ — وجد أن الوحدات الحرارية من بدء تفتح البراعم حتى إكتمال النمو للصنف الإيطالى هى ١٨١٣,٥ بالوحدات المئوية ، ٣٢٩٦ بالوحدات الفهرنهيتية أما الصنف الرومى الاحمر فاحتاج إلى ٢٠٨٩ بالوحدات المئوية و ٣٧٩٢ بالوحدات الفهرنهيتية .

٢ — وجد أن الوحدات الحرارية من إكتمال وقت التزهير حتى إكتمال النمو للصنف الإيطالى هى ١٣٩٦ بالوحدات المئوية ، ٢٥٤٥ بالوحدات الفهرنهيتية فى حين تتطلب الصنف الرومى الاحمر إلى ١٦٧٤ بالوحدات المئوية ،٣٠٤٥ بالوحدات الفهرنهيتية .

٣ — احتاجت الثمار المكتملة النمو وحدات حرارية حتى يكتمل نضجها على الشجرة للصنف الإيطالى ٢٤٥ بالوحـــدات المئويه ، ٤٧٣ بالوحدات الفهرنهيتية ، أما الصنف الرومى الاحمر فاحتاج إلى ٢٣٨ بالوحدات المئوية ، ٤٦٠ بالوحدات الفهرنهيتية .

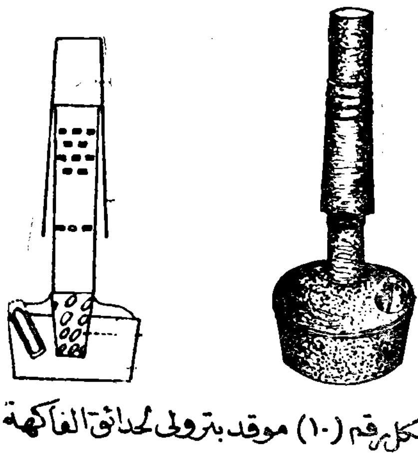
٤ — الوحدات الحرارية لصنف العنب الإيطالى من بدء تفتح البراعم حتى اكتمال النضج كانت ٢٠٥٨,٥ وحدة مئوية أو ٣٧٣٧ وحدة فهرنهيتية أما الوحدات الحرارية من إكتمال التزهير حتى اكتمال نضج الثمار فكانت ١٦٤٠ ، ٢٩٨٤ وحدة حرارية مئوية وفهرنهيتية على التوالى .

٥ — الوحدات الحرارية لصنف الرومى من بدء تفتح البراعم حتى اكتمال النضج كانت ٢٤١٩ وحـــدة مئوية أى ٤٣٨٦ وحدة فهرنهيتية ، أما الوحدات الحرارية من إكتمال التزهير حتى اكتمال النضج فكانت ١٩٤٧ وحدة مئوية أى ٣٥٣٧ وحدة فهرنهيتية .

## وسائل التغلب على أضرار درجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة :

يتعرض المزارعون فى الحقل لانخفاض درجات الحرارة وارتفاعها ولا يمكنهم بالطبع التحكم فى تلك الدرجات ولكنهم يستخدمون الظروف الطبيعية ويحورونها للإقلال من هذه الأضرار بقدر ما يمكنهم ، ويعتبر التركيز العشوائى لبعض أصناف الفاكهة مثل زراعة البرتقال البلدى البذرة والرمان والبلح الجاف والنصف جاف والجريب فروت فى الصعيد والعنب الفيومى بالفيوم والعنب البناتى والكمثرى والبرقوق والخوخ والبرتقال البلدى الطعم والسكرى وأبوسرة بالوجه البحرى ، هو إستغلال للظروف المناخية المناسبة من حيث درجة الحرارة الملائمة ويمكن عامة التغلب على أضرار درجات الحرارة المنخفضة كما يلى :

١ — طرق التدفئة الصناعية : وذلك باستعمال مواقد بترولية أوخشبية حيث تعمل على تسخين الهواء المحيط بالأشجار شكل رقم ( ١٠ ) .



شكل رقم (١٠) موقد بترولى لحدائق الفاكهة

٢ — طريقة تقليب الهواء : وذلك باستعمال مراوح كبيرة الحجم مرتفعة عن الأشجار بكثير وهذه المراوح تعمل على تقليب الهواء وتطرد الهواء البارد المتجه إلى أسفل على الأشجار .

٣ — تغطية الأشجار الصغيرة بالأكياب والحصر والبوليثلين شكل رقم ( ١٠ ب )




شكل (١٠ب) كيفية وقاية الأشجار الصغيرة من أثر الصقيع

أ - غطاء على الشجيرة يمكن رفع جزء منه نهارا ب - قش يغطى الجذع الرئيسى وليسمح للاوراق بأداء مهمتها

حـ - غطاء من البلاستيك أو البوليثلين

٤ — زراعة مصدات الرياح حول البستان .

٥ — الإلتجاء إلى تضييق المسافات بين أشجار المزرعة أو زراعة مؤقتات

٦ — إتجاه خطوط الزراعة من الشرق إلى الغرب أو من الشمال إلى الجنوب .

٧ — الزراعة على منحدرات التلال أو فى الوديان .

٨ — زراعة أشجار الفاكهة تحت ظلال أشجار مرتفعة مثل زراعة الجوافة تحت ظلال النخيل فى نواحى دمياط ، والأناناس فى ظلال أشجار المطاط والموز بمناطق زراعته بأفريقيا .

٩ — وقد لوحظ أن رى الحديقة قبل حدوث الصقيع بفترة وجيزة يقلل من أضراره .

وللتغلب على أضرار الحرارة العالية قد يجرى عمليات تتوازى مع أتقاء ضرر درجة الحرارة المنخفضة كما يلى :

١ — عمل تعاريش من عيدان الذرة أو الغاب لتقليل الضرر الناتج من التعرض لأشعة الشمس مباشرة وذلك كما يحدث فى مزارع المانجو الصغيرة السن الحديثة الزراعة .

٢ — طلاء جذوع الأشجار بماء الجير ( دهان أبيض ) ليساعد على تقليل إمتصاصها للحرارة .

٣ — الزراعة المزدحمة وزراعة أشجار الفاكهة تحت ظلال أشجار أخرى أعلى منها مثل زراعة الجريب فروت تحت ظلال أشجار النخيل .

٤ — زراعة مصدات للرياح حـــول البستان لحماية الأشجار من الرياح الساخنة .

٥ — بواسطة عمليات التقليم وطرق التربية المختلفة يمكن التقليل من أضرار ارتفاع درجة الحرارة .

٦ — إستعمال طريقة الرى بالرش Sprinkler irrigation .

ويمكن القول عامة أنه عند دراسة تأثير درجات الحرارة المختلفة على أزهار بعض أصناف الفاكهة الهامة يتضح لنا ما يلى :

( ا مستديمات الخضرة .

١ — الموالح : يبدأ نشاط الموالح ما بين درجات ٥٥ — ٦٥ف حسب الأصناف وأنسب الدرجات الملائمة للأزهار هى ٩٠°ف تقريباً وإذا زادت الحرارة عن ذلك يقل النشاط تدريجياً حتى يقف عند درجة ١٢٠°ف تقريباً .

فدرجة الحرارة تزيد من نشاط النمو إلا أن زيادتها عن الحد اللازم قد يسبب أضراراً فسيولوجية أو طبيعية ، فقد لوحظ على أزهار الليمون التى تم نضجها فى شهر أبريل الفشل فى تكوين عقد منتظم بعكس تلك التى تم تفتحها فى مارس ، من ذلك يمكن الإستنتاج بأن الموالح تحتاج إلى درجات حرارة متوسطة للأزهار تتراوح بين ٢٠ — ٢٥ درجة مئويه وأن أرتفاع درجات الحرارة قد تسبب عدم إتمام التلقيح وكذلك انخفاض درجات الحرارة يسبب نقص نسبة العقد فى الثمار ، ويمكن تقسيم الموالح من حيث الدرجة المثلى للأزهار إلى مجموعتين : الأولى وهى تشمل الليمون البلدى والجريب فروت واليوسفى وتتراوح الدرجة بين ٩٠ — ٩٥ ف ، الثانية وتشمل البرتقال بأنواعه والليمون الأضاليا واليوسفى الساتزوما وتتراوح الدرجة المناسبه للأزهار بين ٨٠ — ٨٥ ف .

٢ — المانجو : قد يستمر الازهار فى المانجو طول العام كما يحدث فى مناطق زراعته الأصيلة الإستوائية (فى الهند) ويكون للمانجو إزهار محدد فى فصل معين من فبراير إلى مايو ويكون الازهار فى تمامه فى إبريل وقد تزهر الأشجار فى مواعيد تغاير المواعيد الأصلية مثل :

ا ) ازهار الصيف وتكون الأزهار والثمار مشوهة لكثرة أصابتها بحلم المانجو ولفحة الشمس ويجب إزالتها .

ب ) ازهار الترجيع وتحصل فى الجهات الحارة من الوجه القبلى حيث تزهر الأشجار فى يوليه ولكن بنسبة أقل من أزهار الربيع والثمار أقل حلاوة وأصغر حجماً .

حـ ) الإزهار المبكر ويحصل أثناء الشتاء إذا كان الجو دافئاً والتربة

دافئة والجو المحيط جاف ولكن نسبة تساقطها كبيرة وإزالة مثل هذه العناقيد المبكرة تسبب خروج عناقيد جديدة بعد حوالى شهر ومحصول عادى .

٣ — الزبدية : إذا زرعت أصناف جواتيمالا فى جهات كثيرة الحرارة تزهر الأشجار بكمية كافية وتكون نسبة العقد قليلة جداً ، وإذا عقدت نسبة كبيرة فإن كثيراً من الثمار قد يسقط ، والنبات قد ينمو عادياً فى درجة حرارة ٢٠ — ٢٥ مئوية فى الشتاء ، وإذا أنخفضت الحرارة لمثل هذه الدرجة فى موسم النمو فى الصيف فإن الأشجار ولو أنها تنمو وتزهر إزهاراً جيداً إلا أنها لا تعقد ثمارها بسهولة .

٤ — النخيل : تختلف درجة الحرارة اللازمة لنمو الأغريض عنها لتفتح الأزهار وعقد الثمار ، فقد وجد أن نمو الأغريض يتحمل درجة حرارة أقل من الأزهار والعقد ، والنخيل يجود فى درجات حرارة تتراوح بين ٩٠ — ٩٥°ف .

٥ — الموز : ليس للموز موعد محدد للأزهار فإذا أبتدأ العنقود الزهرى فى الظهور فى أشهر الشتاء ( يناير وفبراير ) فإنه عادة لا يتم خروج الحامل الزهرى تماماً وتكون الأزهار فى قمة النبات والثمار عادة تكون مشوهة ، أما إزهار أواخر الصيف والخريف ( يوليه وأغسطس وسبتمبر ) فإن الإزهار يكون ناجحاً ويكون الحامل الزهرى خارجاً تماماً من قمة النبات ويعتبر هذا الوقت هو المناسب للإزهار ولإنتاج أحسن محصول .

٦ — الزيتون : لا تتحمل أشجار الزيتون حرارة الشتاء التى تكون تحت درجة حرارة ١٠° — ١٢° ف ولكن لكى تغل الأشجار محصولا وافراً تحتاج إلى شتاء بارد نسبياً ، ففى مناطق زراعة الزيتون فى وادى كاليفورنيا الرئيسى تبلغ درجة حرارة يناير ٤٥°ف وفى الجهات الأخرى

المشهورة بزراعة الزيتون تسود نفس الدرجة ، فمتوسط درجة الحرارة فى يناير فى أشبيليه بأسبانيا ٤٩،٦ وفى روما بإيطاليا ٤٥°ف وفى أثينا فى اليونان ٤٧،٦°ف ، أما فى بلاد الجو الدافىء فتنمو أشجار الزيتون ولكنها لا تثمر اثماراً إقتصادياً إذا ماكانت درجة الحرارة فى يناير ٥٠°ف أو إذا كانت فى منطقة خط عرض أقل من ٣٠°ف ، ففى هوستد بفلوريدا حيث تقع على خط عرض ٢٥ شمالا ومتوسط درجة الحرارة فى يناير ٦٦،٨° ف تنمو أشجار الزيتون نمواً كبيراً ولكنها لا تثمر أبداً ، وقد خابت الجهود المبذولة لدفع أشجار الزيتون على حمل الثمار فى جنوب ولاية تكساس حيث خط العرض ٢٦ شمالا ومتوسط درجة الحرارة فى يناير ٥٩،٨°ف ، وغالبية التجارب تشير أنه لتكوين الأزهار لغالبية الأصناف المزروعة من الضرورى تعرضها لبرد الشتاء لفترة من الزمن ، ومن ذلك يتضح أن بعض أصناف الزيتون الدائمة الخضره تشبه إلى حد كبير متساقطات الأوراق مثل التفاح والكمثرى والخوخ من حيث حاجتها لجو بارد نسبياً فى الشتاء مما يجب مراعاته عند إختيار أماكن زراعة الكثير من الأصناف ، ويبدو أن البراعم الزهرية تحتاج فى نشأتها وتخلقها للجو البارد نسبياً بينما يحتاج تفتح وتكامل الأزهار لدرجة حرارة مرتفعة نسبياً كذلك عقد الثمار .

٧ — الباباظ : وهو من النباتات الاستوائية المستديمة الخضرة والتى تزهر فى مناطقها الأصلية على مدار السنة وإذا زرع النبات فى المناطق المعتدلة فإن نموه يكون غالباً فى موسم الصيف وقد لوحظ أن النبات يتنفس كلية عن النمو إذا أنخفضت درجة الحرارة عن ١٠°م فى حين أن الإزهار يقف إذا وصلت درجة الحرارة ١٥° درجة مئوية وقد لوحظ كذلك أن الثمار التى تعقد فى الخريف والتى تنمو فى الشتاء فى درجات حرارة منخفضة يكون طعمها ردىء ومتغير .

٨ — القشدة : تختلف احتياجات القشدة الهندى عنها فى القشدة البلدى

فقد وجد أن القشدة البلدى تحتاج إلى جو جاف أثناء الصيف فتحصل على نسبة عقد وإزهار جيد وثمار فاخرة ، وبالرغم من أن موطنها الأصلى المناطق الاستوائية فهى لا تنمو إلا على المرتفعات حيث الجو معتدلا ، أما القشدة الهندى فاحتياجاتها مثل احتياجات الأشجار الاستوائية فهى تنمو جيداً فى الجهات التى يكون الجو فيها حاراً والرطوبة قليلة الارتفاع .

(ب) متساقطات الأوراق :

١ — العنب : تحتاج أصناف العنب الأوروبية إلى فترة ٢ — ٣ أشهر من الجو البارد أثناء فصل الشتاء تقل خلالها درجة الحرارة عن ٥٠°ف وذلك لإنهاء دور الراحة فى البراعم ، إلا أن إنخفاض درجة الحرارة عن الصفر الفهرنهيتى يضر كثيراً بنبات العنب ، وتتفتح البراعم فى الربيع عندما يصل المتوسط اليومى لدرجات الحرارة إلى ٥٠°ف أو أعلى من ذلك ، وتحتاج معظم الأصناف لنمـــوها وإثمارها بحالة جيدة إلى درجات حرارة لا يقل متوسطها اليومى أثناء موسم النمو عن ٦٥° ف .

٢ — التفاح : يلزم البراعم الزهرية برودة أقل من البراعم الورقية ، ويحتاج الإزهار التـام فى التفاح إلى وقت أطول من الوقت التى تحتاجه الفواكة الأخرى المتساقطة الأرراق حتى ولو كان البرد كافياً لإنهاء طور الراحه تماماً وسبب ذلك هو أن البراعم الزهرية فى التفاح مختلطة أى تحتوى على أزهار وأوراق بخلاف البراعم الزهرية فى الفواكه ذات النواة الحجرية ، كذلك الاحتياجات الحرارية من درجة الحرارة الواطية للبراعم الزهرية أعلى من براعم الفواكه الأخرى المتساقطة ، وتحتاج براعم أصناف كثيرة من التفاح إلى برودة أكثر من غيرها من الفواكه المتساقطة الأوراق لتجعلها تتفتح بانتظام ولذلك لا يصح زراعة التفاح ( الأصناف الأجنبية ) فى الجهات

ذات خطوط العرض ٣٣ — ٣٤ درجة إلا إذا كان الجهات مرتفعة لتعطى متوسط حرارة فى الشتاء حوالى ٤٨° ف أو أقل لمدة من ٢ — ٣ شهر وإذا كان الشتاء أدفأ من ذلك فإن البراعم لا تتفتح بانتظام ويكون النمو ضعيفاً والمحصول قليل .

٣ — الكمثرى : يسبب الجو الدافىء شتاءاً تفتحاً غير متساو للإزهار وكذلك قد يسبب موت كثير من البراعم الزهرية وسقوطها قبل تفتحها أو عدم تفتحها مع بقائها ساكنة طوال الصيف، وصنفى البارتلت وونترنلس يحتاجان إلى برودة طويله نسبياً أكثر من صنفى ليكونت وكيفر المنتشران بمصر ، ويمكن للكمثرى أن تتحمل درجة حرارة الصيف العالية أكثر من التفاح .

٤ — الخوخ : تختلف أصناف الخوخ كثيراً فى احتياجاتها للبرودة لكسر طور الراحة فالأصناف المحلية تحتاج إلى قليل من البرودة لإيقاظها من طور الراحة فى حين أن المدة اللازمة فى العادة لأصناف الخوخ والنكتارين فى الجو البارد هى شهران على أن تكون درجة الحرارة تتراوح بين ٣٢° — ٤٨° ف ومعظم أصناف الخوخ يمكنها أن تنمو وتثمر جيداً فى المناطق ذات الشتاء الدافىء ولكن إذا زاد دفء الشتاء أكثر من اللازم فإن المحصول ينخفض كثيراً وذلك لان فى مثل هذا الجو تتأخر البراعم الزهرية فى تفتحها ولا تعطى كذلك مقداراً كافياً من الاوراق فتتأثر بضربه الشمس وكذلك تسقط البراعم الزهرية دون أن تكون ثماراً .

٥ — اللوز : يلاحظ أن البراعم الزهرية الغير متفتحة للوز أقل مقاومة للبرودة من الخوخ ولكنها إذا تفتحت فإنها تقاوم البرد كالخوخ تقريباً ، ويحتاج اللوز عادة إلى احتياجات حرارية قليلة من البرودة لدرجة أنه فى

الشتاء الدافىء فى جو الجمهورية لاتتأخر البراعم كثيراً فى تفتحها وإن كان التفتح فى الجهات الاكثر برودة يكون مبكراً ومنتظماً ، وقد يحدث فى الشتاء الدافىء أكثر من اللازم قلة المحصول نتيجة لبطء تفتح البراعم بالإضافة إلى التفتح الغير متساوى .

٦ — البرقوق : تحتاج البراعم الزهرية أو الخضرية لتفتحها فى البرقوق الاوروبى لبرودة أقل مما تحتاج إليه البراعم فى بعض أصناف التفاح الاجنبية باستثناء بعض الاصناف التى يحدث لها التوريق المتأخر ، والبرقوق اليابانى احتياجات براعمه أقل منها فى الاصناف الاوربية إذا استثنينا من ذلك برقوق كليماتس ، ولكن إذا كان الشتاء دافئاً أكثر من اللازم فإن عدداً كبيراً من البراعم الزهرية يتساقط .

٧ — الجوز : تحتاج بعض الاصناف إلى برودة طويلة وغالباً ما تفشل البراعم فى الخروج بانتظام بعد شتاء دافىء فالشتاء الدافىء قد ينقص المحصول لغاية ٤٠ ٪ أو يسبب عدم تفتح البراعم وسقوط الازهار والثمار الصغيرة وهناك أصناف أخرى تتحمل الشتاء الدافىء .

٨ — البكان : يعتبر البكان من حيث إحتياجاته للبرودة متوسطه نسبياً ولذلك أمكن زراعة بعض أصنافه بنجاح تحت البيئة المصرية وقد لوحظ أن البراعم تتفتح فى الشتاء بدون ضرر يذكر .

إستيراد نباتات الفاكهه وأقلمتها :

إهتمت الدوله منذ أمد طويل باستيراد كثير من النباتات من مختلف أنحاء العالم لاقلمتها ولاختبار مدى نجاحها تحت الظروف المحلية وروعى فيها تقارب احتياجاتها الحرارية مع الارصاد الجوية للجمهورية ، وفى حاصلات الفاكهة المختلفة قامت وزارة الزراعة بالإشتراك مع الهيئات العلمية فى

استيراد الكثير من الاصناف فبعضها أثبت تفوقه ولا يزال يزرع تحت أسماء تجارية معروفة والبعض الآخر أثبت عـــدم صلاحيته أو تساويه مع الاصناف المحلية .

١ — الموالح : استوردت مصر فى سنوات مختلفة أصنافاً كثيرة من البرتقال واليوسفى والتانجرين والجريب فروت والنارنج والليمون الأضاليا لتجربة زراعتها ومقارنتها بالأصناف المحلية ، ونجحت زراعة صنف البرتقال بسره واشنجطن Washington navel المستورد من كاليفورنيا بأمريكا بواسطة جمعية فلاحة البساتين بالإسكندرية سنه ١٩٠٣ وصنف البرتقال بسره روبرتسون المستورد من كاليفورنيا بواسطة مصلحة البساتين سنة ١٩٣١ وصنف البرتقال الفالنشيا Valencia المستورد من أمريكا سنة ١٩١٧ وصنف البرتقال هملن Hamlin المستورد من فلوريدا بأمريكا سنة ١٩٣١ وصنف اليوسفى الكليمانتين Clementine المستورد من الجزائر سنة ١٩١١ وصنف الليمون الأضاليا عديم البذور المستورد من إيطاليا سنة ١٩٣٩ والجريب فروت مارش عديم البذور Marsh seedless المستورد من كاليفورنيا والليمون الحلو العراقى .

وقد جربت زراعة هذه الأصناف فى مناطق مختلفة لمعرفة أنسب المناطق لكل صنف وقد انتشر زراعة بعض هذه الأصناف تجارياً مثل البرتقال بسره واشنجطن والبرتقال الفالنشيا ، أما الجريب فروت فرغم نجاحه إلا أن زراعته لا تزال محدودة نظراً لصعوبة تصريفه ، ونوصى حالياً على تشجيع زراعته خصوصاً فى الوجه القبلى لمواجهة طلبات الأسواق الخارجية له ولتفوقه عن الناتج فى البلاد المصدرة الأخرى .

٢ — الموز : استوردت أصناف للمقارنة من الهند مع الأصناف المحلية وبمقارنة الأصناف منهاتى وبسراى وأخضر بومباى المستوردة من الهند وجميعها من الأصناف القصيرة الساق الكاذبة كالصنف الهندى Cavendishi

المنزرع تجارياً فى مصر وجد تعادل بعضها وتفوق البعض الآخر من حيث قوة النمو والمحصـــول وقد بدىء فى توزيع شتلاتها على زراع الموز ، أما الأصناف الطويلة الساق التى استوردت من الهند بأسماء مختلفة مثل لال فلش وسافدافلش وسنغافورة فقد قورنت بالموز المغربى ووجد تفوق المغربى عليها كثيراً كما وجد أن بعضها يزرع فى مصر فعلا بأسماء غير التى استوردت بها ، ولم تنجح تجارياً لطول الساق الـكاذبة وتأثرها بالرياح ولصغر السباطات والأصابع ، ووجد أن الصنف سندهى المستورد من الهند هو صنف كبير السباطات والأصابع إلا أنها قليلة الحلاوة وتصلح للطبخ أو التصنيع وليس للأكل الطازج .

٣ — المانجو : قامت وزارة الزراعة باستيراد أصناف كثيرة من المانجو من الهند وسيلان وزرعت فى مناطق مختلفة لمقارنتها بالأصناف التى انتخبت محلياً ، وقد نجح من هذه الأصناف تجاريا : هندى بسنارة . بيرى . مبروكة قلب الثور . جيـــلور . عويس . ملجوبا . ثيلم . جولك . أرومانس لانجرا بنارس . فجرى كلان ، وقد انتشرت زراعة بعض هذه الأصناف مثل الهندى بسنارة . بيرى . مبروكه . قلب الثور . عويس . مسك بالإضافة إلى الأصناف التى انتخبت محلياً مثل التيمور والكومبانية والزبدة وزبدة الرشيد ونوصى بالتركيز على التيمور والبيرى والهندى .

٤ — الجوافة : اســتوردت ثلاثة أصناف من المملـكة العربية السعودية وهى :

سرحة . سفيدة . زعفرانى فى عام ١٩٥٠ وصنف من الباكستان إسمه لـكنو ٤٩ ( Luckno 49 ) وقد اتضح من تجربة هذه الأصناف رداءة صفات الثلاثة الأولى وامتياز ثمار صنف لـكنو ٤٩ لـكبر حجمها وزيادة نسبة اللب فيها وقلة البذور إلا أن طعمها أقل حلاوة من الأصناف البلدية ، وقد انتخب من بين الأشجار المنزرعة بهذا الصنف بالبذرة فى الجيزة صنف

يمتاز بكبر الحجم وقلة البذور وحلاوة الطعم ولون اللحم أبيض ناصع سميك وأعطى إسم لكنو منتخب .

الجوافة البناتى : وقد استورد صنف جوافة بناتى من الهند سنة ١٩٢٧ وتعطى أشجاره ثماراً كبيرة الحجم جداً لها نتوءات وجلدها خشن غير لامع واللب أصفر به خلايا حجرية وفى وسط الثمرة من الداخل فجوة كبيرة تحتوى أحياناً على القليل جداً من البذور .

٥ — العنب : تم إستيراد أصناف عنب من البلاد المختلفة مثل تركيا واليونان وفرنسا وأمريكا يزيد عددها على المائة ، وقد جربت زراعة هذه الأصناف فى مناطق مختلفة من حيث الظروف الجوية ونوع التربة وقد نجح الكثير منها مثل البناتى. مسكات همبورج . إيطاليا . رومى أبيض . روجينا روزاكى « رزاقى » . رومى أحمر . رومى أسود . هونسا . أوليدو . برل كسابا . سلطانين . كرنت اسود . سلطانين اسود . مكات اسود. بز الناقة جروكولمان . الربيير . فراولة أسود . مرفى دى ملجا . بز العنزة . مسكات اسكندرية . كنكورد ، وقد اقتصر على نشر زراعة عدد محدود منها يتميز بكثرة أنتاجه وجوده صفات العناقيد والحبوب مثل العنب البناتى Thompson seedless والإيطالى والروزاكى والرومى الأحمر وهى تمثل حالات النضج المختلفة المبكر والمتوسط والمتأخر وتهتم الدولة بصفة خاصة بالعنب البناتى لمزاياه الكثيره للإستهلاك المحلى والتصدير وعمل الزبيب .

٦ — الكمثرى : استوردت أصناف من الكمثرى من أمريكا وهولندا وفرنسا لتجربة زراعتها فى مناطق مختلفة مثل رفح والنوبارية والعريش والقناطر الخيرية والصبحية وأسيوط وسدس والجيزه واستورد من هولندا سنة ١٩٤٩ الأصناف :

بون دافر تشيز . كونتس دى بارى . بيرل الكسندر . دبونيه دى كوميس . ومن أمريكا سنة ١٩٤٣ الأصناف وليمز دى كندا . وليمز بون

كريتان . كليرجو . جاربر . ديونيه دتيه . أيستربيير . فلش بيوتى . ويلدر أيرلى . سكرى . نترين بيير دانجو . سيكل . مهرانى . كيراتو . سان جان يوسك . هاردى . مادلين . باين أبل . لنكولن . جيفارو . كورى كوشيا اكسا ، ومن أمريكا أستورد سنة ١٩٥٢ الأصناف لنكولن . دتشس . شامبيون . وفى سنة ١٩٥٥ الأصناف فام . جراند شامبيون . تيسون . واستورد من فرنسا سنة ١٩٥٦ صنفى كلود بلانشت . الكسندرين دويار ، ولم تتفوق أى من هذه الأصناف على صنف الليكونت من حيث كمية المحصول الملائمة هذا الصنف لظروف مصر ، وقد أعطى الكثير من الأصناف السابق ذكرها ثماراً فاخره تفوق صنف الليكونت ولكن كان ذلك بأعداد قليلة غير مربحة تجارياً مثل البارتلت Bartlett ، فلمشن بيوتى Flemish beauty وهاردى Hardy .

٧ – التفاح : إستوردت عيون من صنفى تلتون — مدينة من فلسطين ( ١٩٤١ ) وأقلام من صنف أعطى إسم إيران مؤقتاً من إيران ( ١٩٤٢ ) وأقلام من صنف جرافنشتاين من أمريكا ( ١٩٤٤ ) والأصناف اسكندر الكبير . أستار كنج دبل رد . هزى كلاى . بلوتيوتون . أستايمان وين ساب سان باريل . بل فلورجون . ترانسبيرنت دى كروتسل . جولدن دلشص إيرلى ماكنتوش . ريتشارد دلشص . ردفكتوريا من سوريا ( ١٩٤٤ ) . وأصناف أستاد كنج . أستارك دلشص . بيرمان دور . بل فوارجالو . أماصيا . كالفيل بلان . إستايمان . روم بيوتى . رينيت دى كندا . شامبيون . فرنك . كاندلين . أنقره . كالفيل ليزان من تركيا (١٩٤٦) ، ملكة لبنان . جولدن دلشص . جوناثان . أستارك دبل رد . أستارك دلشص . رينيت دى كندا من لبنان (١٩٤٦) وصنفى بيفرلى هلز فالمورمن مشاتل أرمسترونج بجنوب كاليفورنيا ( ١٩٤٨ ) ، وأصناف جيفرس رد . ملكة لبنان . سان باريل . دلشص . جولدن دلشص . أستارك دبل رد . سكرى . حامض

سكرجى. رومبيوتى. هزى كلاى. إيرلى ماكنتوش . شامبيون. ترانسبيرنت دى كروسل . ريتشارد دلشص . اسكندر الكبير . أستراخان أبيض من فلسطين ، وأصناف دلشص . أليسون . جوناثان . يلوترا نسبيرنت من هولندا (١٩٤٩) وأصناف ونتر بنانا . جولدن دلشص. جوناثان. أستاركنج. رد بنانا من مشاتل ستارك بأمريكا ( ١٩٥١ ) ؛ وقد جربت زراعة هذه الأصناف بالمقارنة مع الأصناف المحلية : بلدى من رفح . شتوى محمد محمود مجلى عبد السيد . بارخر أحمر . بارخر أبيض . فولوس فى مزارع القرشية ورفح والقناطر الخيرية والجيزة والصبحية وسدس ، وتوصل إلى النتائج الآتية :

١ — نجحت زراعة الأصناف : أستارك دبل رد Stark double red ودبل رد Double red

٢ — نجح صنف ملكة لبنان بدرجة متوسطة فى القناطر الخيرية .

٣ — نجح صنف الجوناثان Jonathan ثم الأليسون Ellisson ثم الجولدن دلشص فى مزرعة الصبحية .

٤ — نجح صنف الفولس Volos نجاحاً كبيراً فى الوجه البحرى إذ أخذت ثماره ألوانا جذابة جداً ( هذا الصنف منزرع بحالة تجاريه فى الفيوم ).

٨ — البكان : إستوردت أصناف من البكان وقد نجح منها أربعة هى حسب أهميتها : كيرتس ، ومنى ميكر ، إستيوارت ، فرتشر ، ونظراً لإختلاف موعد التزهير فى الأشجار المطعومة فتزرع بحيث لا تشتمل المزرعة على صنف واحد حتى يتسنى لكل صنفين أن يتبادلا اللقاح .

٩ — المشمش : تم إستيراد أصناف من المشمش مثل كايشا . أمبرواز بلنهايم . لارج إيرلى . رويال . تلتون ، وجربت زراعتها بالمقارنة بصنفى المشمش المحليين عمار وحموى وقد ظهر تفوق الصنفين المحليين تحت ظروف

المناطق التى جربت بها وهى سدس وبرج العرب والصبحية ، وأتضح أن الأصناف المستوردة تتطلب جو بارد لمدة طويلة الأمر الذى لا يتوفر فى هذه المناطق .

١٠ — البرقوق : إستجلبت أصناف عديدة من كاليفورنيا وتركيا وإيطاليا والباكستان مثل : اليابانى الذهبى .البيوتى . سانتا روزا . ديورث مثلى . فورموزا . ردروز . جيانتى . هاستيوزا . هوليود وبعض أصناف مجهولة الإسم من الباكستان ، وأكسلسيور . تركى . ويكسن . سانتا روزا بريانك . كمبينش . فرنساوى . كازى . ردآى ، وقد جربت زراعة هذه الأصناف فى ملوى . الجيزة . القرشية . رفح . برج العرب . الصبحية وسدس وقد نجح منها حتى الآن الأصناف :

أكسلسيور . تركى . بيوتى . مثلى. يابانى ذهبى . ويكسن . سانتاروزا بربانك . ديورت. كمبينشن. فرنساوى. هوليود . كازى. فرموزا . ردآى.

١١ — الخوخ : تم إستيراد أصنافاً عديدة من الخوخ من كاليفورنيا وتركيا وإيطاليا والباكستان وذلك بغرض تجربة زراعتها فى مناطق مختلفة مثل سدس والعريش ورفح والصبحية وبرج العرب ومرسى مطروح والجيزة والقناطر الخيرية ومن هذه الأصناف :

لوتشو . كريمان . ستلا. جول. البرتا . إيرلى البرتا . أصفهان يرمازك يركترك . فارل . كارمن. ستارك هاكنج . هانى . جوليا .برتابى .الطائف شاليل توسكينو. روبن . ريدرنج . كيرلو . فلاميجو . ميدرلارك ، مبطط والدو . كريمان . جولدن بلسن . جولدن جوبيلى . برنس أوف ويلز . إيرلى الكسندر . هيل بيكير . جوليانا . مونتانا . هيل الأفيور . ماجيو . شامبيون .

وقد نجح من هذه الأصناف العديدة الأصناف الآتية :

| | | | |
|---|---|---|---|
| لوتشو | Luttichau | مبطط | (Peen-to) |
| والدو | Waldo | هنى | Honey |
| أنجل | Angel | جول | Jewel |
| كارمان | Carmen | شامبيون | Champion |

إيرلى ألبرتا Early Elberta أصفهان يرمازك Isphahan Yermasic توسكينو Tuscan ، إلا أن الأخير يصاب بشده بذبابة الفاكهة لتأخر موعد نضجه إذ يظهر محصوله فى نوفمبر .

١٢ — اللوز : إستوردت أصناف من اللوز وزرعت بمنطقة برج العرب وقد نجح منها الأصناف : نى بلاس ألترا Ne Plus ultra ، أيفولا Ivola برنسيس Princess ، نان باريل Non Pareil ، دريك Drake ، تكساس Texas .

الأرتفاع عن سطح البحر :

لا يعتبر عاملا قائماً بذاته ولكن غالباً ما يرتبط بدرجة الحرارة فأحياناً تحدد مناطق زراعة بعض نباتات الفاكهة أرتفاعها عن سطح البحر ، فالبيئة المثالية للبن العربى يمكن اعتبارها المنطقة الوسطى من الجنوب الشرقى لجبال كليمانجارو بتنجانيقا وهى على إرتفاع ٤٥٠٠ قدم من سطح البحر ، وإذا زاد الأرتفاع أكثر من ٥٥٠٠ قدم يكون الجو بارداً بالنسبة لإحتياجات البن من حيث درجة الحرارة المرتفعة ، وقد وجد أنه عند الأماكن الأقل أرتفاعاً حوالى ٢٦٠٠ قدم فإن الظروف الجوية هناك تكون غير ملائمة من حيث الحرارة والمطر والتربة فينمو البن سريعاً ويصل إلى مرحلة الإثمار مبكراً مع زيادة فى الحمل مما يؤدى إلى إجهاد الأشجار وبالتالى ضعف نموها فى السنوات المقبلة ، وفى حالة الأشجار المنزرعة على أرتفاع من ٤٥٠٠ — ٥٥٠٠ قدم فغالباً لا تحتاج مثل هذه الأشجار إلى التظليل كغالبية أصناف البن ، وبالتالى يكون نموها جيداً مع إستمرار إثمارها دون إجهاد أو إصابة

بآفات ومع انتظام لناتج المحصول السنوى ، ويلاحظ أن زراعة الكاكاو على المرتفعات الكبيرة لا ينجح فغالباً لا يناسبه إرتفاع أعلى من ٢٠٠٠ قدم من سطح البحر .

ويؤثر الارتفاع عن سطح البحر على طعم الثمار فالبن العربى المنزرع فى المناطق المنخفضة يعطى طعماً لاذعا وربما يرجع هذا التغير فى الطعم إلى درجة الحرارة المرتفعة ، لأنه وجد فى منطقة Kona بجزر هاواى أصناف بن ممتازة رغم زراعتها على ارتفاع ضئيل نسبياً هو من ٧٠٠ — ٢٢٠٠ قدم ، والسبب فى ذلك قد يرجع إلى برودة الجو لحد ما فى هذه المنطقة كما لوحظ أن ثمار الأناناس بجزر هاواى المنزرعة بالمنطقة الباردة المرتفعة ( حوالى ٢٠٠٠ قدم أو أكثر ) تميل لصغر الحجم وحلاوتها أقل وسريعة الإصابة بالتلف ، وخاصة إذا ما قورنت بمثيلاتها المنزرعة على ارتفاع ٥٠٠ — ٨٠٠ قدم حيث يكون الجو أكثر دفئاً والثمار أكثر جودة .

# ثانيا : الرطوبة

تطلق الرطوبة على الماء الموجود فى الهواء على هيئة بخار وتعتبر من العوامل الجوية الهامة والتى تأتى فى المرتبة الثانية بعد درجة الحرارة ، وهى تؤثر إلى حد كبير فى نمو النباتات وإنتاجها بتأثيرها على معدل عملية النتح ففى كثير من الأحوال يتحدد نمو النباتات من عدمه على أساس كمية الماء التى يفقدها النبات وعلاقة ذلك بالوسط المنزرع به النبات ، ويعبر عن الرطوبة عادة بطريقة نسبية وذلك باستعمال درجة الرطوبة النسبية وهى نسبة الرطوبة الموجوده فى الهواء إلى كمية الرطوبة اللازمة لاشباعه فى نفس درجة الحراره ، بينما يطلق على الكمية الفعلية لجزيئات الماء الموجود فى الهواء اسم الرطوبة المطلقة وهى وزن بخار الماء بالجرام فى المتر المكعب فى الهواء الجوى ، وتتأثر الرطوبة بعده عوامل كثيرة منها درجة الحراره والرياح والبعد أو القرب من البحار والارتفاع من سطح البحر والمحتوى المائى للتربة ، وتزيد درجات الحراره العالية من قدرة الهواء على حمل بخار الماء وبالتالى تعمل على خفض الرطوبة النسبية بينما فى حالة درجات الحراره المنخفضة فإن الهواء يحمل كمية أقل من بخار الماء وعلى ذلك ترتفع الرطوبة النسبية، وللرياح تأثير قوى فى الرطوبة سواء من حيث سرعتها أو من حيث درجة حرارتها فالرياح الجافة تقلل من كمية بخار الماء فى الهواء وذلك بإزالة الهواء الرطب الذى يحيط بالنباتات وإحلال هواء جاف محله مما يؤدى ذلك إلى زيادة النتح .

وتعتبر الأمطار من الصور الهامة للرطوبة الجوية ومعظم مناطق الفاكهة فى العالم تعتمد فى زراعتها للفاكهة على الأمطار إلا أن الجمهورية العربية المتحده لا تعتمد على الأمطار فى زراعة الفاكهة فيما عدا بعض مناطق الجمهورية مثل العامرية وبرج العرب والقطاع الشمالى للصحراء الغربية وبعض مناطق

سيناء ويستعاض عن الأمطار بالرى الصناعى بماء النيل .

وللأمطار أثر نافع وأثر ضار على زراعة الفاكهة فقد يؤثر المطر على التلقيح وإنبات حبوب اللقاح ، فالمطر قد يزيل المادة اللزجة الموجوده على المياسم وبذا لا تلتصق حبوب اللقاح بالمياسم كما أن الأمطار قد تؤخر كثيراً إنبات حبات اللقاح لأن الحبات تمتص ماء المطر فتنفجر ، والأمطار قد تؤثر على نشاط الحشرات التى تقوم بعملية التلقيح ففى بعض أصناف الفاكهة ذات التلقيح الخلطى تسبب غزارة الأمطار تعطيل لعملية التلقيح ، كما قد تساعد الأمطار على انتشار الفطريات والأمراض .

ومن الصعب فى حالات كثيرة التفرقة بين تأثير الرطوبة الأرضية وتأثير الرطوبة الجوية على النباتات ومع ذلك فإن الرطوبة الجوية ذات تأثير مستقل على نمو النباتات ومميز عن الرطوبة الأرضية ، فتؤثر الرطوبة الجوية على نمو النباتات من حيث التحكم فى عملية النتح فارتفاع الرطوبة الجوية النسبية ينقص من سرعة النتح فى النباتات بينما انخفاض نسبة الرطوبة الجوية أو ما يعبر عنه بجفاف الجو يؤدى إلى زيادة نتح النباتات وهذه الزيادة فى النتح ترجع إلى نقص ضغط انتفاخ الخلايا مما ينشأ عنه ذبول النباتات فى حالة زيادة كمية المياه التى تفقدها النباتات بالنتح عن الكمية الممتصة بواسطة الجذور ، ونتيجة لذلك يتوقف النمو وتذبل الأوراق وقد تجف ثم تسقط. وقد وجد Nightingale & Mitchell أن نباتات الطماطم إذا زرعت فى صوب مكيفة الرطوبة تحت رطوبة نسبية ٣٥ ٪ تنمو ببطء جداً وتصبح الأوراق والساق مشوبة بلون أبيض وأكثر سمكا من تلك النامية تحت نسبة رطوبة ٩٥ ٪ وصنف أشجار التفاح Rome Beauty تحت نفس ظروف الرطوبة الجوية يتوقف نمو أفرعها وتكمن البراعم الطرفية بعد ١٨ يوماً فى خلال الجو الجاف بينما تستمر فى النمو دون أن تظهر عليها الأعراض السابقة فى الجو الرطب، ويلاحظ أنه إذا ارتفعت نسبة الرطوبة فى الجو إلى ١٠٠ ٪

فإن ضغط الإمتصاص يساوى صفر ضغط جوى فى حين أن نسبة رطوبة ٩٩ ٪ يلائمها ضغط امتصاص يساوى ١٤ ضغط جوى ونسبة رطوبة ٩٥ ٪ يلائمها ضغط امتصاص يساوى ٦٥ ضغط جوى ، ويمكن القول عامة أنه تحدث زيادة فى ضغط الامتصاص تساوى ١٣ — ١٤ ضغط جوى لكل نقص درجة رطوبة نسبية درجة واحدة فى المائة ، وتعتبر الرطوبة الجوية النسبية العامل الجوى الهام والذى يأتى فى المرتبة الأولى لإنتاج أصناف معينة من النخيل فصنف النخيل دجله نور ينجح زراعته تحت ظروف المناخ الصحراوى الجاف كذلك أصناف البلح الجافة والنصف جافة المنزرعة فى الواحات حيث تتراوح نسبة الرطوبة من ٣٠ — ٤٠ ٪ ، فى حين تتطلب أصناف البلح الرطبة نسبة رطوبة مرتفعة تزيد عن ٦٠ ٪ مثل أصناف النخيل المنزرعة بالاسكندرية ودمياط ورشيد ، وكثيراً ماتختلف حالة النمو فى الأجزاء الخضرية والثمرية فى صنف ما باختلاف نسبة الرطوبة الجوية فأوراق الموالح مثلا تكون زاهية اللون رقيقة السمك كبيرة الحجم نسبياً فى المناطق الاستوائية الرطبة فى حين أنها تكون أصغر حجما سميكة نسبياً جلدية الملمس فى المناطق تحت الاستوائية الجافة ، كما تكون الثمار كبيرة الحجم نسبياً رقيقة القشرة كثيرة العصير تقل بها نسبة المواد الصلبة الذائبة وقليلة التلوين فى المناطق الاستوائية الرطبة عنها فى المناطق التحت الاستوائية الجافة ، وتعتبر زيادة نسبة الرطوبة هى السبب الأساس لظهور الظاهرة المسماة Russeting وهى تلون جلد ثمار التفاح والكمثرى بلون أصفر فليني وتحدث هذه الظاهرة خـــلال الفصول الممطرة كما فى صنفى الكمثرى Rose & Winternelis المنزرعين بأقليم أوريجون بالولايات المتحدة الأمريكية حيث يتميز المناخ بالجفاف وتكون الثمار ذات لون زاه وجلد أملس ، بينما يتميز ثمار هذين الصنفين فى جو أكثر رطوبة كوادى Willomette بثمار مشوبه بالبقع الصفراء .

ويحدد نجاح بعض حاصلات الفاكهة درجة الحرارة المرتفعة مع توفر

الرطوبة اللازمة فمثلا جوز الهند يزرع فى ولاية فلوريدا بأمريكا عند خط عرض ٢٦° ، وتنادى بعض الآراء بزراعته فى أسوان فى منطقة بحيرة ناصر وربما تتوفر هناك الإحتياجات الحرارية من حيث درجة الحرارة المرتفعة ولكن قد لا يعدل وجود البحيرة كثيراً من نسبة الرطوبة الجوية مما قد يجعل زراعة مساحات كبيرة من أشجار جوز الهند مخاطرة زراعية نسبياً لذلك يحسن زراعة الأشجار على مراحل وتحت تجربة الزراعيين الفنيين ، كما يحدد نجاح بعض أشجار البن إحتياجات الرطوبة النسبية فتعتبر إحتياجات البن للرطوبة فوق المتوسط إلا إذا إستثنينا بن إكسلسا الذى ينمو فى الجهات الجافة ، وفى معظم المناطق التى ينجح بها زراعة البن نجد أن سقوط المطر السنوى موزع بالتساوى طوال العام باستثناء شهور قليلة يكون الجو فيها جافاً ولا تخلو مع ذلك من رذاذ خفيف ويكون مجموع مايسقط من المطر ٧٥ بوصة أو أكثر ؛ وبالنسبة للشاى يجب ألا تقل كمية الأمطار المتساقطة عن ٥٠ بوصة حتى يمكن الحصول على محصول جيد وتتداخل درجة الحرارة مع الرطوبة بدرجة واضحة لإحداث النمو الخضرى فقد تعمل الرطوبة النسبية فى الجو على إعطاء محصول مرتفع الغله مما يعوض الخسارة الناجمة عن رداءة نوع المحصول الناتج نتيجة لإرتفاع درجة الحرارة ، إذ أنه من المعلوم أن درجة الحرارة تلعب دوراً كبيراً فى النمو الخضرى لأشجار الشاى كما تؤثر على عمليات التخمر ونوع الشاى الناتج ، فجودة الشاى تتأثر إلى حد كبير بفصول السنة فالشاى المقطوف فى الربيع والخريف يكون أفضل من المقطوف فى الشهور الحارة ، وعلى العموم يمكن القول بأن نبات الشاى ينجح فى المناطق التى تسقط بها كمية غزيرة أو معتدلة من الامطار مع زيادة فى معدل البخر وذات درجات حرارة ثابتة مع ارتفاع فى نسبة الرطوبة فى الجزء الاكبر من الموسم ومثل هذه المزايا المناخية تتوفر فى المناطق الاستوائية سواء فى المناطق المرتفعة أو المنخفضة ، أو فى المناطق النصف أستوائية المتميزة بكمية من الامطار الصيفية الكافية لمعادلة درجات الحرارة المرتفعة

تساقط الثمار : أوضح العالم Inquiry أن الرطوبة الجوية ذات أهمية كبيرة فى سقوط الثمار كما أن الرياح الجافة الساخنة خلال فترة الإزهار تعمل على تبخير رطوبة أنسجة النبات وتمنع نمو حبوب اللقاح ، وقد يمنع تساقط الأمطار خلال موسم الإزهار التلقيح كنتيجة لغسل حبوب اللقاح، وتشير الدراسات على صنف البرتقال Washington Navel أن جزء كبير من تساقط يونيه يرجع سببه إلى ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض نسبة الرطوبة الجوية مما يؤدى إلى سحب الماء من الأوراق فالثمار الصغيرة التى غالباً ما تسقط ، ونسبة كبيرة من تساقط يونيه يحدث مبكراً فى الموسم سواء للإزهار أو الثمار الصغيرة ، ويظهر هذا التأثير واضحاً إذا تعرضت الأشجار للعطش أو نقص الرطوبة الأرضية .

ضرر الفطر : الرطوبة الجوية قد تشجع نمو بعض الفطريات كالعفن الأسود والعفن الرمادى وجرب التفاح والكمثرى الذى ينمو على الأزهار ويتلفها أو يسبب لها بعض الأضرار ، ووجود جزيئات الماء أو شريط منها على تلك الأنسجة يشجع إنتشار الإصابة بأمراض العفن فمثلا البياض الدقيق فى العنب تشتد نسبة الإصابة به فى الوجه البحرى وخاصة فى المناطق الشمالية عنها فى الوجه القبلى نتيجة لإرتفاع نسبة الرطوبة الجوية ، ونفس الحال بالنسبة لثمار الموالح التى تتعرض للعفن بأنواعه تحت ظروف الرطوبة المرتفعة ، وإذا أصيبت الثمار الصغيرة فإنها تقف عن النمو وتسقط أما الثمار المكتملة النمو فغالباً ماتتعفن .

وتشاهد الإصابة بالأشن Lichens على أفرع الفاكهة وخاصة الموالح عند زيادة الرطوبة فى جو الحديقة وهى عبارة عن نموات من طحالب مختلطة بفطريات تعيش بطريقة تبادل المنفعة Symbiosis فالطحالب بما فيها من كلوروفيل تمثل الكربويدرات وتمد بها الفطر أما الفطر فإنه يمد الطحالب بالمواد الأخرى كالأملاح والماء ، والأشن لا تتطفل على الأشجار ولكنها بتغطيتها السطح المصاب تحجب عنه الضوء والهواء فيضعف وتظهر الأشن على شكل صفائح رفيعة او حراشيف لونها رمادى أو أخضر أو أصفر .

## ثالثاً : الرياح

تلعب الرياح دوراً هاماً فى زراعة الفاكهة ولو أن هذا الدور قد يعتبر أحيانا غير رئيسى بالنسبة للدور الذى تقوم به الحرارة وتعتبر الرياح عاملا محدداً لإنتشار بعض أصناف الفاكهة العريضة الأوراق مثل الموز والتين، وخاصة فى بعض مناطق زراعتها حيث تكون التربة مفككة سهلة التعرض لعوامل التعرية فتؤدى الرياح الشديدة إلى تعرض المجموع الجذرى للأشجار للتعرية ، ولوحظت ظاهرة إنجراف التربة فى الأراضى المستصلحة بمديرية التحرير وبعض الجهات الساحلية التى تكون معرضة بشدة لهبوب الرمال مما يؤدى إلى تكوين الكثبان الرملية التى تغطى النباتات .

وعموماً ينحصر تأثير الرياح على أشجار الفاكهة فى التأثير الميكانيكى والفسيولوجى :

أولا : التأثير الميكانيكى :

فيتسبب عن الرياح الشديدة كسر الأفرع وإسقاط الأوراق والأزهار والثمار وقد تصل شدة الرياح إلى إقتلاع الأشجار أو ردم الأشجار بالرمال كما يحدث عادة عند زراعة الأشجار فى الصحارى ، والرياح الشديدة فى بعض الأحيان تسبب نمو الأشجار فى اتجاه معين أو تحنى سيقانها مما يعرقل نمو الاشجار ومن الصعب تقدير الاضرار الناتجة عن هذه الحالة إلا أنه وجد فى كاليفورنيا أن أشجار البرتقال الموجودة فى منطقة معرضة للرياح تتطلب مدة خمس سنين لكى تصل إلى حجم ما تصله أشجار البرتقال الموجودة فى منطقة غير معرضة للرياح فى ظرف سنتين ، ومن المعلوم أن شجرة الكاكاو حساسة للرياح القوية ولهذا يفضل عدم زراعتها على سواحل البحار مباشرة

إلا إذا أمكن حمايتها بمصدات الرياح ، وكذلك يتميز نبات الاناناس بصغر حجمه وضعف مجموعه الجذرى مما يسهل شدة تأثره بالرياح القوية التى تسبب إقتلاع النباتات أو تلف الاوراق ويطلق على هذا الضرر لفحة الريح Wind Burn ولهذا يلاحظ ضرورة حماية المزارع بمصدات الرياح .

ثانياً : التأثير الفسيولوجى :

من المعروف أن فقد الماء بعملية النتح يكون كبيراً أثناء هبوب الرياح وخصوصاً إذا كانت الرياح ساخنة جافة كرياح الخماسين مما يسبب اختلال للتوازن المائى للاشجار ، ويزداد هذا الضرر فى حالة وجود ثمار على الاشجار مما يسبب سحب الاشجار للماء من الثمار ويترتب على ذلك سقوط جزء من الثمار ، ويلاحظ أنه إذا تعرضت الاشجار المزهرة للرياح بالإضافة لسقوط الازهار فإن إفراز المياسم الذى يساعد على إنبات حبوب اللقاح يجف ويكون نتيجة جفاف المادة المفرزة فشل إنبات حبوب اللقاح وبالتالى فشل عملية التلقيح وقلة فى تكوين الثمار ، ويلاحظ أن بعض الاشجار بالجمهورية العربية المتحدة تحمل الثمار من الناحية الجنوبية أو الناحية المضادة للريح بسبب سقوط الازهار أو بسبب عدم نجاح عملية التلقيح .

وللرياح تأثيرات أخرى منها امتناع النحل والحشرات من زيارة الازهار وبالتالى انتقاص لتمام عملية التلقيح فيقل عقد الثمار ، وهبوب الرياح الشديدة أثناء عملية الرش أو التدخين أثناء مقاومة الآفات والحشرات فى الاشجار يعرقل تلك العملية ويسبب عدم حصول الفائدة المرجوة من هذه العمليات لذلك يجب تأخير أو منع عمليات المقاومة أثناء هبوب الريح ، وفى بعض الاحيان تساعد الرياح على إنتشار الامراض والحشرات وتساعد على نشر بذور الحشائش الضارة .

وتعرض الثمار للرياح المحملة بالرمال يؤدى إلى جروح بقشرة الثمار

كما قد ينشأ هذا الضرر أيضاً نتيجة إهتزاز الثمار وإصطدامها بالاوراق أو الافرع التى قد توجد عليها الاشواك وقد ينجم عن ذلك سهولة نفاذ الفطريات إلى تلك الانسجة المجروحة وإصابتها بالامراض .

وللرياح عدة فوائد أهمها أنها تساعد إلى حد ما عمليات تلقيح الازهار لكثير من أصناف الفاكهة وذلك بنقل حبوب اللقاح ، كما أن هبوب الرياح فى الليالى الباردة الصافية التى يسقط فيها الصقيع والبرد ( الثلج ) تقلل من التأثير الضار لسقوط الصقيع على الاشجار حيث تقوم بتقليب الجو وطرد الصقيع أو الهواء البارد المتجه إلى أسفل . ويلاحظ أن بعض الحاصلات البستانية كالبن تتأثر بالرياح الباردة الجافه تأثيراً سيئاً ولهذا يجب الإهتمام بحماية مناطق البن بأحزمة من الاشجار الكثيفة العالية كمصدات رياح .

وتهب على مصر معظم أيام السنة الرياح التجارية ذات السرعة المتوسطة من الشمال أو الشمال الشرقى ولا تسبب أضراراً للنباتات ، ولكن فى أوائل شهر مارس عادة تهب على البلاد رياح شديدة البرودة تستمر حوالى ثمانية أيام وتسمى هذه الايام ببرد العجوز أو الحسوم ، ويتسبب انخفاض درجات الحرارة حدوث صقيع قد يؤدى إلى موت الانسجة الحديثة أو الازهار المبكرة التفتح ؛ وتهب رياح الخماسين المعروفة بحرارتها وجفافها فى أشهر مارس وإبريل ومايو ويونيه وهى عادة تكون محملة بالرمال وتهب من الجنوب وقد ترتفع درجة الحرارة أثناء هبوبها إلى ما فوق ٤٠° م ، وتسبب هذه الرياح اضرار بالغة لاشجار الفاكهة مما يؤدى إلى سقوط الازهار والثمار الصغيرة وقلة المحصول وخاصة فى السنين التى تشتد فيها تلك الرياح .

مقاومة أضرار الرياح :

أولا : مقاومة التأثير الضار للرياح على أشجار الفاكهة :

يجب انتقاء أشجار الفاكهة الاكثر مقاومة للرياح ويمتنع عن زراعة

أشجار الموز ذات الاوراق العريضة فى مناطق هبوب الرياح وكذلك أشجار المانجو كما يجب انتقاء الاصول الموافقة لتطعيم أصناف الفاكهة عليها حتى نضمن وجود منطقة التحام قوية بين الاصل والطعم لا يسهل إنكسارها بسهولة فى حالة هبوب الرياح الشديدة ، وقد تزرع بعض أصناف الفاكهة فى حماية أشجار فاكهة أخرى أكثر مقاومة للرياح مثل زراعة أشجار المانجو فى حماية النخيل أو زراعة أصناف البرتقال المطعوم فى حماية البرتقال البذرى أو زراعة الاناناس فى حماية جوز الهند وأشجار المطاط والموز بمناطق زراعته بأفريقيا . كما تؤدى الزراعة المزدحمة إلى كسر حدة الرياح .

ولحماية الاشجار المغروسة حديثاً تجرى عملية التذريب بالبوص أو الجريد أو الحصر ، كما قد تحمى الشتلات الصغيرة بالبوليثلين ، وللحماية المستديمة لمزارع الفاكهة من ضرر الرياح يحسن إقامة مصدات الرياح فى أماكن هبوب الرياح ، ومن المستحسن زراعة هذه المصدات قبل زراعة الحديقة بسنة أو تزرع فى نفس السنة التى تزرع فيها الحديقة ، ويجب ملاحظة أن مقدرة أى مصد على الحماية تنحصر فى مسافة تقدر بخمسة أمثال أرتفاعه وعادة تزرع صفوف مصدات الرياح على مسافة ١٠٠ متر من بعضها أو قد توضع فى صفوف تتبادل أشجار عريضة التفريع مع أشجار مخروطية أو شجيرات مع أشجار مخروطية أو أشجار منتشرة التوزيع مع شجيرات كما فى شكل (١١) . ويشترط فى مصدات الرياح الآتى :

١ — أن تكون رخيصه الثمن سهلة التكاثر .

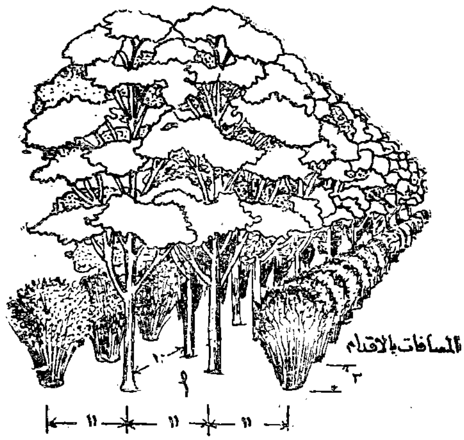
٢ — أن تكون سريعة النمو وتصل إلى ارتفاعات كبيرة .

٣ — أن تكون مستديمة الاوراق جيدة التفرع ذات خشب متين .

٤ — أن تكون أوراقها رفيعة وليست عريضة وكبيرة .

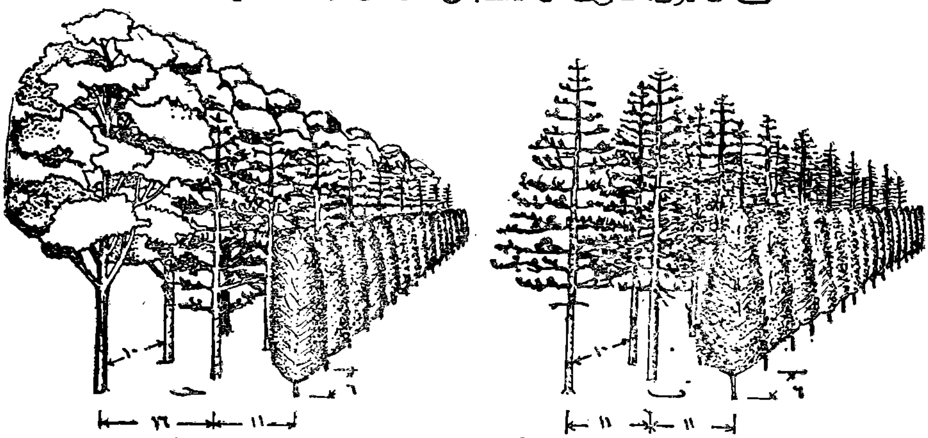
٥ — أن تكون جذورها رأسية فلا تمتد أفقياً وتزاحم جذور أشجار الحديقة فى غذائها

٦ — ألا تكون عرضة للإصابه بأمراض وآفات تصيب أشجار الحديقه




شكل (١١) يبين ثلاثة أوضاع لمصدات الريح توصى بها جامعة مينسوتا بأمريكا

ب - ثلاثة صفوف من الأشجار المخروطية (صنوبر)




أ - أربعة صفوف اثنين لأشجار تنتشر عرضيا واثنين لشجيرات

حـ - ثلاثة صفوف أشجار مخروطيه مع أشجار تنتشر عرضيا

وأهم مصدات الرياح تحت ظروفنا المحلية هى :

١ — الكازورينا Casuarina equastifolia ويتكاثر بالبذرة وهو رخيص الثمن ويتحمل العطش ويعتبر من أحسن مصدات الرياح

٢ — الأثل أو العبل Tamarix articulata ويتكاثر بالعقلة ويتحمل ملوحة التربة ويعاب عليه بطء النمو

٣ - الكافور Eucalyptus rostorata ويتكاثر بالبذرة وهو سريع

النمو لا يتحمل العطش ويعاب عليه امتداد جذوره أفقيا لمسافات كبيرة كذلك كثرة الظل الناتج عنه واصابته بالحشرة القشرية

ثانيا : مقاومة التأثير الضار للرياح على تعرية التربة :

تؤدى الرياح الشديدة لتعرية سطح التربة فى بلادنا ويزداد خطرها حيث تقل الأمطار ويندر سقوط السيول ، وتعانى المناطق الصحراوية من أضرار تعرية التربة بواسطة الرياح وكذلك تنقل الكثبان الرملية ، ويمكن اتقاء ضرر الرياح نسبيا فى هذه المناطق بزراعة عدة صفوف من مصدات الرياح أو بناء الأسوار لحجز سفى الرمال مع أستخدام طرق الزراعة الخضراء والمحافظة على الحشائش وعدم الحرث وزيادة المادة العضوية فى التربة حتى يمكن تجميع حبيبات التربة . ولقد استخدمت عدة طرق حديثة لمنع سفى الرمال وتثبيت الكثبان بالتربة مثل زراعة الخروع والذى ثبت نجاحه فى تثبيت الرمال بسيناء منذ عدة سنوات ، وكذلك زراعة نوع من الحشائش تسمى حشيشة الماروم كل منها على حدة فى قطاعات متجاورة ومتبادلة ، حيث يستفيد الزرع فى هذه الحالة من التأثير الواقى الذى توفرة له هذه الأعشاب المجاورة وكذلك يجب توفيرا لحماية ضد الريح والردم بالرمال لنباتات الخروع كمجموعة ولكل نبات على حدة ويتم ذلك عن طريق إقامة الحواجز الصناعية التى تقام عمودية على اتجاه الريح وعلى مسافات متقاربة كذلك يحاط كل نبات بواقى دائرى من الغاب أو البوص .

وقد دلت التجارب والأبحاث الحديثة التى أجريت فى السنوات الأخيرة فى ظروف تقارب ظروفنا المحلية بمنطقة طرابلس بليبيا على نجاح تثبيت الرمال بالتربة بواسطة رشها بمادة قطرانية مستخرجة من البترول وتمتاز هذه الطريقة بالإضافة إلى أنها تمنع زحف الرمال ، أنها تحافظ على رطوبة التربة وتمنع تزهر الأملاح على السطح فى الأراضى الملحية وتساعد على الزراعة المبكرة حيث ترفع هذه الطبقة من حرارة التربة .

# رابعا . الضوء

يعتبر الضوء صورة من صور الطاقة المشعة فهو ينتقل من الشمس إلى الأرض فى صورة وحدات أو حزم تسمى كوانتا أو فتونز Quanta or photons وكل حزمه تتكون من كمية من الطاقة تتناسب تناسباً عكسياً مع طول الموجة ، وعلى ذلك فوحدة واحدة (أى كوانتا واحدة) من ضوء قصير الموجة تحتوى على كمية أكبر من الطاقة الموجودة فى وحدة واحدة (فى كوانتا واحدة) من الضوء الطويل الموجه ، وللضوء وزن فيقدر وزن الضوء الذى يقع على مساحة ميل مربع من سطح الأرض بحوالى واحد من عشرة آلاف من الأوقية وذلك فى الدقيقة الواحدة وتبلغ سرعة الضوء حوالى ١٨٦٠٠٠ ميل فى الثانية ويعطى ضغطاً يقدر ( ٤ × ١٠$^{-١٣}$ ) ضغط جوى ويقدر العلماء وزن الضوء الذى يصدر من الشمس بحوالى ٢٥٠ مليون طن فى الدقيقة .

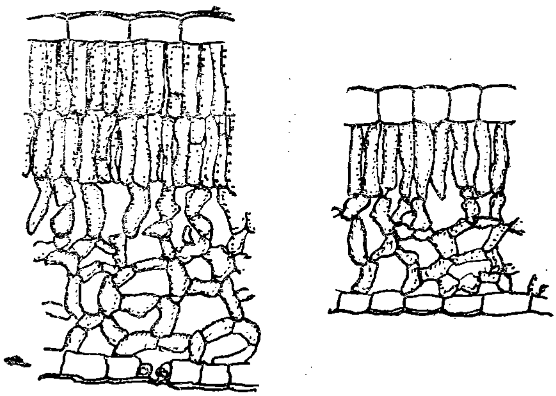
وللضوء تأثير فعال فى نمو وتكاثر النباتات حيث أن طاقة ضوء الشمس يستغلها النبات الأخضر ويحولها إلى طاقة كامنة داخلة فى صورة المركبات العضوية المحتوية على الكربون وهذه المركبات العضوية المحتوية على الطاقة يستعملها النبات نفسه فى الحصول على الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة التى تدور بداخله ويتوقف ماتنتجه شجرة الفاكهة إلى حد كبير على مقدار ماتقوم به الأشجار من عملية التمثيل الضوئى الذى تتكون خلاله المواد الكربوإيدراتية لذلك يجب دراسة الضوء تبعاً لما يأتى :

(ا) شدة الضوء **Light Intensity :**

تتمثل شدة الضوء أو كثافته فى عدد وحدات الضوء ( الكوانتا ) التى تقع على مساحة معينة ، وتختلف الكثافة الضوئية من يوم لآخر وذلك حسب فصول السنة ، ومن منطقة لأخرى حسب قربها أو بعدها من

خط الاستواء ، وعادة تزداد كثافة الضوء من شروق الشمس إلى منتصف النهار وتقل بالتالى بعد ذلك أى من منتصف النهار إلى غروب الشمس وهى عادة عالية فى الصيف ومتوسطة فى الربيع والخريف وقليله فى الشتاء وتوجد بعض العوامل التى تؤثر على شدة الضوء أو على كثافة الضوء مثل وجود ذرات التراب وبخار الماء والسحب فى الجو كما أن درجة انحدار الأرض وارتفاع الأرض عن سطح البحر لها تأثير فعال فى كثافة الضوء .

والعلاقة بين كثافة الضوء وتكاثر ونمو النباتات يظهر فى الطاقة الضوئية التى يأخذها النبات أثناء عملية التمثيل الضوئى وذلك لاتحاد ثانى أكسيد الكربون مع الماء لتكوين الكربويدرات أى أنه كلما ازدادت تلك الطاقة القادمة من الشمس لحد ما كلما ازدادت نسبة التمثيل الضوئى وذلك مع توفر العوامل الأخرى ويمكن إثبات ذلك بواسطة التجارب العملية ، ولقد ظهر من تجارب جامعة كورنيل أن نسبة التمثيل الضوئى فى أشجار التفاح (صنف مكنتوش ) قد زادت بزيادة شدة الإضاءة ، ولا يمكن التحكم فى شدة الإضاءة إلا بالزراعة تحت ظلال الأشجار أو الزراعة المزدحمة وعموماً قد يؤدى زيادة الإضاءة إلى زيادة التمثيل وبالتالى يزداد حجم النبات وتكبر الثمار وتتحسن صفاتها ، وكما يظهر فى شكل رقم ( ١٢ ) الاختلاف الواضح فى



أ ب

شكل رقم (١٢)

أ ـ ورقة تفاح معرضة للظل

ب ـ ورقة تفاح معرضة للشمس

سمك الأوراق التى تنمو فى الشمس وعلى العكس يسبب الظل نقص فى سمك الأوراق ، وتدل النتائج التجريبية على أن شدة الإضاءة المثلى للنمو هى حوالى ١٢٠٠ قدم/شمعة وتختلف النباتات من حيث شدة الإضاءة اللازمة لنموها وتنمو كثير من النباتات فى إضاءة شدتها ٥٠٠ شمعة للقدم والجدول رقم (١٣) يعطى فكرة عن قوة الإضاءة الناتجة من مصادر مختلفة .

جدول رقم (١٣) قوة الإضاءة وعلاقتها بمصدر الضوء

| مصدر الضوء | قوة الإضاءة (شمعة/قدم) |
|---|---|
| ضوء النجوم | ٠,٠٠٠١ |
| ضوء القمر | ٠,٠٢ |
| إضاءة داخلية بجوار النافذه | ١٠٠ |
| ضوء قاتم | ١٠٠٠ |
| ضوء أشعه الشمس | ١٠,٠٠٠ |

ولا تقف عملية التمثيل الضوئى لغالبية النباتات إذا انخفضت كثافة الضوء إلى الثلث أو الربع ولكن لو استمر الانخفاض بعد ذلك يؤدى إلى نقص فى عملية التمثيل الضوئى وبالتالى إلى قلة فى تكوين المواد الكربويدراتية فى النبات ، فمن المعلوم أنه فى جو قاتم ملبد بالغيوم والسحب تصل شدة الضوء فى منتصف النهار إلى ١٠ ٪ من شدة إضاءة الشمس يحدث نقص فى عملية التمثيل الضوئى إلى حوالى الثلثين ، ونفس النتيجة تحدث عند تظليل الأشجار العالية للأشجار الموجودة تحتها . ويلاحظ أن الأوراق التى توجد على الفروع السفلى للأشجار المرتفعة تحصل على كمية إضاءة قليلة نسبياً مما

يجعل كفاءة تلك الأوراق قليلة فى عملية التمثيل الضوئى وتظهر عليها بقع صفراء نتيجة إزالة الكلوروفيل جزئياً والذى يكون وجـــوده غالباً مصاحباً للضوء .

وتعتبر بعض العمليات الزراعية كعملية التسميد وغسيل الأوراق والتقليم للإثمار وعمليات التربية المختلفة التى تجرى للأشجار ، هى بمثابة إعطاء مجال لتعرض الأوراق لأشعة الشمس فتحصل على أكبر كمية ضوء ممكنة ، كما يلاحظ أن الزراعة الضيقة تؤدى إلى قلة الإضاءة مما يؤدى إلى إستطالة النمو لأفرع تلك الأشجار لأعلى ، وبالتالى يتركز المحصول على الأطراف العليا مما يسبب كثرة المصاريف فى جمع الثمار وقلة المحصول وقد تعالج هذه الحالة بإزالة بعض الصفوف من الأشجار أو خفها أو تقليمها تقليما جائراً ، وتؤدى زيادة شدة الإضاءة زيادة كبيرة إلى إضرار للنبات وذلك بتدمير الكلوروفيل الذى يتحكم فى عملية التمثيل الضوئى وبالتالى يقل إنتاج المواد الكربويدراتية ، كما أن زيادة الإضاءة الشديدة تؤدى إلى رفع درجة حرارة الأوراق وهذا بالتالى يزيد فى سرعة النتح وقد لا يعوض فقد الماء بامتصاص الماء وتكون النتيجة أن الخلايا الحارسة تفقد ماءها وبالتالى تفقد توترها فينقفل الثغر ويمتنع دخول ثانى أكسيد الكربون إلى داخل أنسجة الورقة وعلى ذلك يقل أو ينعدم الإنتاج أو تكوين المواد الكربويدراتية وبالإضافة يؤدى رفع درجة حرارة الأوراق إلى التأثير على العمليات الحيوية وخاصة عملية النشاط الأنزيمى فتقللها ، كما لوحظت الأعراض الضارة لزيادة كثافة الضوء عن الحد المناسب فى مزارع الليمون الهندى فى بعض الجهات الصحراوية الصافية فى الولايات المتحدة وتحايل الزراع على ذلك بزراعة هذا الصنف من الموالح تحت ظلال أشجار النخيل كما هو الحادث فى وادى كوتشيلا بكاليفورنيا .

وتحتاج بعض الحاصلات البستانية الإستوائية إلى تظليلها لإنتاج محصول

جيد ويمكن القول ان معظم مزارع البن فى العالم تنمو أشجارها فى ظلال أشجار عالية من أنواع أخرى ، وقد يتسبب الظل أحياناً فى تحسين طعم المشروب المستخلص من حبوب البن الناتجة تحت الظل ، وقد تنمو بعض الأنواع دون الحاجة إلى التظليل عند زراعتها فى أماكن مرتفعة وتنتج أنواعاً ممتازة من البن ، ولوحظ فى البرازيل وكوبا وهى من البلدان الرئيسية فى إنتاج البن كذلك فى شرق أفريقيا نمو النباتات دون حاجة إلى تظليل ، ولكن بشرق أفريقيا غطيت التربة بالقش لتقليل درجة حرارتها المرتفعة .

وأشجار الشاى غالباً ماتزرع فى الظل فى كثير من مناطق الزراعة حيث يعتقد أن الأشجار تنمو بصورة أفضل ، ولكن النباتات قد تنمو بنجاح بدون تظليل ، وقد لوحظ باليابان أن تظليل الشاى يحسن من خواص الشاى المقطوف فى أول الربيع ويستخدم فى هذا الغرض قش الأرز بوضعه على دعامات فى حقول الشاى فى هذه الفترة من العام ثم تزال بعد ذلك حيث تسبب اضراراً للنباتات النامية ، ويلاحظ أنه فى حالة مزارع الشاى والبن المنزرعة على ارتفاعات أكثر من ٦٠٠٠ قدم ، لا يجرى تظليل الأشجار فى الغالب وإذا زرعت أشجار تعلو أشجار البن والشاى فقد يكون الغرض منها حماية التربة من عوامل التعرية .

وفى المناطق الإستوائية تنمو أشجار الكاكاو البرية تحت ظل الأشجار المرتفعة وتتميز ورقة الكاكاو بأنها أكثر قياماً بعملية التمثيل الضوئى فى الظل الجزئى كما هو الحال فى أوراق البن ، كما وجد أن أحسن نبات ظل للكاكاو هو E. Glauca ، كما تنمو نباتات الأناناس بين أشجار جوز الهند والحور أو بصفة خاصة بين أشجار المطاط فى بعض المناطق ، وفى جزر هاواى لا توجد أشجار ظل فى مزارع الأناناس حتى تلك المعرضة منها للصيف المرتفع الحرارة ، وحيث لا يوجد ماء الرى بوفرة فإن وجود أشجار الظل فى المزرعة يكون ضاراً جداً لأن من الصعب إختيار شجرة الظل

ذات قوة نتح قليلة تتوازن مع قوة نتح الأناناس وقد لا تستطيع بعض نباتات الظل الاستمرار في حياتها دون الإضرار بنباتات الأناناس فمعظم أشجار الظل تنتج وحدة مسطح خضرى من ٥ — ١٠ مرات أكثر من مثيلاتها من أوراق الأناناس ، كما أن إقامة التكاعيب الخشبية أعلى نباتات الأناناس قد تجعل الثمار أكثر حساسية وعصيرية وأقل احتواء للسكريات .

وقد فسر Wakefield & Saunders التأثير الفسيولوجى للتظليل فى المناطق الإستوائية بأن كثافة الضوء المرتفعة فى فترات طويلة تؤدى إلى زيادة التمثيل الكربويدراتى فى حين قد يكون امتصاص الأملاح المعدنية من التربة منخفض وهذا ربما يحدث اختلال فى نسبة الكربويدرات إلى الإزوت C/N ratio ويؤدى ذلك إلى زيادة فى إنتاج البراعم الزهرية والثمرية مما لا تقدر الشجرة على تحمله فينتج عن ذلك استهلاك غالبية المواد الكربوإيدراتية المخزونة بالأشجار ، وعند تظليل النباتات فإن ذلك يؤثر على الازهار وتميل الأشجار إلى إنتاج محصولها فى مواسم متقاربة ، فالظل يخفض عدد الأزهار لدرجة تجعل الشجرة قادرة على إمداد الثمار بالمواد الغذائية ووصولها إلى مرحلة إكتمال النمو دون حدوث أى إجهاد للمخزن الغذائى بها ؛ والظل عامة يمنع ظاهرة المعاومة فى البن العربى وهو إعطاء محصول جيد سنة ومحصول ضعيف سنين بعد ذلك كما يساعد على تلطيف الجو ويحمى الشجيرات من الصقيع الخفيف ويخفض درجة حرارة الجو والتربة ويقلل درجة النتح والبخر فى كل من الأوراق والتربة كما أن الظل يقلل من نمو الحشائش خاصة بعض الحشائش الضارة ، وتوفير الظل يعتبر عاملا هاماً فى المناطق التى يكون الزراع فيها كسالى وجاهلون بأصول الخدمة فى مقاومة الحشائش .

وسائل توفير الظل لمزارع البن تنحصر فى الآتى :

( ا ) بالنسبة للأشجار الحديثة : تستخدم نباتات الموز لتوفير الظل وحماية الشتلات الحديثة من الرياح والبرد أثناء الليل ، والموز يتفق فى نموه

مع أشجار البن ويعتبر من أهم النباتات المؤقتة التى تزرع بين أشجار البن الحديث ، كما أن أوراقه الجافة تستخدم فى تغطية التربة وحمايتها من حرارة الشمس المرتفعة وعوامل التعرية وأيضاً للمحافظة على خصوبة التربة ، وبعد حوالى ٦ — ١٠ سنوات من إنشاء المزرعة تضعف أشجار الموز ، وفى هذه الحالة تكون أشجار البن قد وصلت من النمو للدرجة التى يحسن فيها إزالة الموز من المزرعة وقد نجحت زراعة البن الروبستا بين نباتات الموز أما البن العربى فليس من الحكمة استخدام الموز كظل له .

(ب) بالنسبة للأشجار الكبيرة : وجد أن أحسن نباتات ظل للبن والشاى هى الأشجار الطويلة نسبياً والمنتشرة القمة والمفتوحة من أعلا حتى لا يكون ظلها كثيفاً فتنخفض نسبة النمو بالأشجار ، وأشجار البقوليات مثل Cassia, Gliridia, Eryhina,Albizzia , Inga Leucaena تعتبر نباتات ظل جيدة بالإضافة إلى إمدادها التربة بما تثبته من نتروجين الجو. كذلك قد تستعمل الأشجار التى تمتد جذورها أعمق من جذور أشجار البن والتى تحصل على الرطوبة من التربة من أسفل منطقة انتشار جذور البن وأحياناً تستعمل فى مزارع البن نبات غير بقولى هو Grevillea robusta وهو قوى الجذور ويعاب عليه أنه ليس منتشر لأعلا كشجرة ظل جيدة وربما تتنافس جذوره مع البن وكثيراً مايستعمل كشجرة ظل للشاى فى سيلان وجنوب الهند وشرق أفريقيا ونياسلاند .

(ب) نوع الضوء **Light Quality** :

يمكن الحصول على ضوء مختلف النوع لغرض التجارب وذلك بالسماح لضوء الشمس أو ضوء من مصدر صناعى بالمرور خلال زجاج ملون Coloured filters فنتحصل على ألوان الطيف السبعة وهى الأحمر والبرتقالى والأصفر والأخضر والأزرق والنيلى والبنفسجى وكل لون يحدده طول موجة محددة ، ويوجد بنهايات الطيف المرئى المستمر منطقتان

إحداهما تلى البنفسجى وتحتوى على أشعة غير مرئية تسمى بالأشعة فوق البنفسجية Ultra violet rays وهى أقصر موجات الأشعة ، والمنطقة الأخرى خارج الأحمر وتحتوى على أشعة غير مرئية أيضاً وتسمى الأشعة دون الحمراء أو التحت حمراء The infrared rays وهى أطول موجات الأشعة .

وقد قسمت أطوال موجات الضوء كالآتى :

١ — موجات فوق ١٠٠٠٠ آنجستروم :

ليس لها تأثير زراعى يذكر وغالبية هذا الإشعاع يمتصه النبات وينقلب إلى حرارة .

٢ — موجات ذات طول من ٧٠٠٠ — ١٠٠٠٠ آنجستروم :

لهذه الموجات تأثير على استطالة النباتات ولها تأثير على الإنبات فى حدود ٧٠٠٠ — ٨٠٠٠ آنجستروم .

٣ — موجات ذات طول من ٦١٠٠ — ٧٠٠٠ آنجستروم :

( فى نطاق الأشعة المرئية )

تقع هذه الموجات فى منطقة النشاط العظمى للتمثيل الضوئى .

٤ — موجات ذات طول من ٥١٠٠ — ٦١٠٠ آنجستروم :

( فى نطاق الأشعة المرئية )

فى نطاق هذه الموجات ينخفض التمثيل الضوئى لأغلب النباتات .

٥ — موجات ذات أطوال من ٤٠٠٠ — ٥١٠٠ آنجستروم :

( فى نطاق الأشعة المرئية )

تعمل هذه الموجات على ظهور الصبغات الصفراء للنبات وتؤثر هذه الموجات بطريقة غير مباشرة على ظاهرة الانتحاء الضوئى وحركة البروتوبلازم وتحريك الكلوروبلاست

٦ — موجات ذات أطوال من ٣١٥٠ — ٤٠٠٠ آنجستروم :

( الترافيوليت ا )

عند تعرض هذه النباتات لهـــذه الموجات تقصر وتصبح الأوراق جلدية سميكة .

٧ — موجات ذات أطوال من ٢٨٠٠ — ٣١٥٠ آنجستروم :
( الترافيوليت ب )

تعتبر هذه الموجات هى الحد الفاصل تقريباً بين الأشعة الضارة للنبات والمؤثرة على نشاطه الفسيولوجى .

٨ — موجات أقصر من ٢٨٠٠ آنجستروم : ( ألترافيوليت حـ )

تعتبر هذه الموجات قاتلة للنبات .

وعامة يختلف تأثير الأطوال المختلفة من الإشعاعات على الآتى :

١ — تركيز الإشعاع ٢ — نوع الإشعاع ٣ — إتجاه الإشعاع

وقد لوحظ أن النمو يكون بطيئاً أو منعدماً فى حالة الظلام ، ويعتقد العلماء أن لتكوين الكلوروفيل واكتمال نمو الأنسجة يجب أن يتوفر للنبات الموجات الزرقاء والحمراء ، وتدل غالبية الأبحاث أن جميع ألوان الطيف ضرورية لنمو النباتات وتزداد عملية التمثيل الضوئى فى نطاق الأشعة الحمراء عنها فى نطاق الأشعة الزرقاء البنفسجية والتى لها أثر كبير فى تكوين اللون الأحمر فى التفاح الذى يرجع ظهوره إلى وجود صبغات الأنثوسيانين وهى تظهر فى الثمار قبل اختفاء الكلوروفيل منها ويكون ظهورها أكثر وضوحاً عندما يتلاشى الكلوروفيل تقريبا ، فى بعض الفواكه لا تتكون صبغات الأنثوسيانين إلا إذا وقع ضوء الشمس المباشر على جلد الثمار ويكون اللون الأحمر أكثر وضوحاً على ناحية الثمرة المعرضة للشمس بخلاف الجزء المظلل بالأوراق حيث لا يوجد أو يقل اللون الأحمر ، وعكس الحال لفواكه أخرى مثال عنب الكونكورد والكريز إذ يتكون الأنثوسيانين فى غياب الضوء فإذا كيست ثمار التفاح بأكياس السلوفان الأحمر التى تستبعد الأشعة الزرقاء إلى البنفسجية لا يكتمل لونها الأحمر المعروف فى حين لا تحدث نفس النتيجة إذا كيست عناقيد العنب الكونكورد وهو أخضر فإن اللون الأحمر البنفسجى

المميز لهذا الصنف يتكون على حبات العنقود، ومن المعروف أن ثمار التفاح المنزرعة فى منطقة جافة ذات سماء صافية وخالية من السحب تتلون بلون أحمر زاهى عن المناطق الرطبة ذات السماء الملبدة بالغيوم ولقد أستغل بعض كبار منتجى الفاكهة بأمريكا هذه الظاهرة فى إنتاج ثمار ذات صفات ممتازة وذلك بطبع اسم الصنف أو اسم المنطقة التى أنتجت هذه الثمار عن طريق لصق ورقة صغيرة بها إسم الصنف أو المزرعة بحيث تكون الحروف مثقبة وتلصق هذه البطاقة على الثمار وهى خضراء وقبل تكوين اللون النهائى لها، وعند اكتمال نمو الثمار تزال البطاقة فنجد أن المنطقة التى حول الحروف المكونة للاسم ملونة بلون باهت فى حين الإسم وباقى أجزاء الثمرة ملونة بلون أحمر زاهى.

### حـ — طول فترة الإضاءة Duration of Light :

يختلف طول النهار تبعاً لفصول السنة أو بالنسبة لقرب أو بعد المنطقة عن خط الإستواء، ففى المناطق المعتدلة يكون طول النهار فى الشتاء قصير فى حين يطول النهار فى الصيف وعند مناطق خط الإستواء يتساوى طول النهار مع طول الليل فيصبح ١٢ ساعة فى معظم أيام السنة، ويزداد طول النهار عند القطب الشمالى إلى ٢٤ ساعة فى فترة الصيف وعلى العكس يبلغ طول الليل فى الشتاء حوالى ٢٤ ساعة، ومن المعلوم أن لطول النهار تأثير على عملية التمثيل الضوئى وعملية النتح والطاقة اللازمة فى عملية التمثيل الضوئى لربط ثانى أكسيد الكربون والماء تصبح أكثر فاعلية فى حالة طول النهار مع توفر الظروف المناسبة، لذلك يمكن القول عامة بأنه إذا عرض نباتين أحدهما لمدة إضاءة تبلغ ١٦ ساعة والآخر لمدة ١٠ ساعات وتساوت باقى الظروف الفسيولوجية فإن الأول يخزن المواد الكربوإيدراتية أكثر من الثانى بكثير.

### طول فترة الإضاءة وعلاقتها بالنمو الخضرى أو الثمرى

لا تؤثر طول فترة الإضاءة فقط على كمية المواد التى يصنعها النبات

ولكن تؤثر على ميعاد إزهاره فوجد أنه توجد نباتات لاتزهر إلا إذا كان طول النهار يتراوح بين ١٤ - ١٦ ساعة ولذلك سميت بنباتات طويلة النهار Long day plants ووجد نباتات تزهر فى حالة قصر مدة الإضاءة فتتطلب من ١٠ — ١٤ ساعة إضاءة وسميت نباتات قصيرة النهار Short day plants بينما توجد نباتات تنمو وتثمر بدون التأثر بطول فترة الإضاءة أو توفر ساعات معينة من الإضاءة فى اليوم وسميت نباتات محايدة Neutral plants كالبامية والطماطم والفلفل ، وتأثير طول النهار أو قصره لا يظهر إلا فى بعض نباتات الزينة والخضر مثل بعض أصناف البطاطس والبطاطا القصيرة النهار والسبانخ واللاتوجا الطويلة النهار

أما بالنسبة لمعظم نباتات الفاكهة فالأبحاث الجارية حتى الآن تشير أنها نباتات محايدة لا يؤثر فيها طول فترة النهار أو قصرها ويشذ عن هذه القاعدة نبات الستروبرى حيث توجد منه أنواع قصيرة النهار وأخرى محايدة وليس لهذا النبات أهمية كبرى من وجهة نظرنا المحلية ، وتشير بعض الأبحاث أن معاملة أشجار التفاح الأجنبية بفترة إظلام فى الظهيرة أدت إلى تبكير المحصول نسبياً ، ويمكن القول عامة أن التوزيع البيئى للنباتات Ecological distribution يمكن تحديده بواسطة فترة الإضاءة فأغلب أصناف المناطق الإستوائية وكذلك تحت الإستوائية عبارة عن نباتات ذات نهار قصير أما الأصناف التى تنمو على خطوط عرض ٦٠° أو أكثر غالباً ما تكون نباتات ذات نهار طويل ، والمناطق المعتدلة يوجد بها النباتات ذات النهار القصير والطويل ولكنها تزهر فى فصول مختلفة من السنة أما الأصناف المتوسطة أو المحايدة فيمكنها التزهير فى حدود متسعة نسبياً من أطوال النهار وغالباً ما يحدد توزيعها فى المناطق المختلفة عوامل أخرى مثل الحرارة .

وتشير بعض الآراء أن بعض أنواع الفاكهة تتكون براعمها الزهرية فى

الأيام التى يتساوى فيها فترتى الضوء والظلام كما يحدث فى شهر سبتمبر وبعضها يحتاج إلى موسم ضوئى طويل كما يحدث فى منتصف الصيف عندما يكون النهار أطول من الليل حيث تتكون البراعم الزهرية فى متساقطات الأوراق وذكر بعض العلماء أنه ربما تحتاج هذه الأشجار لتكوين براعمها تحت ظروف النهار الطويل ، ولكن فى تجربة أجبرت فيها الأشجار على السكون حتى الخريف ثم سمح لها بالنمو فى الشتاء داخل صوبات مدفأة فتكونت نسبة من البراعم الزهرية فى فصل الشتاء برغم قصر النهار فيها وفى تجارب أخرى يبدو أن طول النهار ليس عاملا مهماً فى تعيين ما إذا كانت متساقطات الأوراق ستكون براعمها تحت ظروف النهار الطويل صيفاً ويبدو أنه كلما زادت فترة الإضاءة كلما سبب ذلك تجمعا للكربوإيدرات فيرفع من المستوى الكربوايدراتى للأشجار وقد قسم بعض العلماء انواع النباتات بناء على ما سبق إلى خمسة أقسام :

١ — نباتات قصيرة النهار

٢ — نباتات طويلة النهار

٣ — نباتات قصيرة النهار / طويلة النهار

٤ — نباتات طويلة النهار / قصيرة النهار

٥ — نباتات محايدة

ويمكن التحكم فى فترة الإضاءة عن طريق اللمبات الكهربائية التى أمكن استعمال أطوال مختلفة من الموجات منهـــا كمصابيح التنجستن والنيون والفلورسنت الزئبقية .

وقد وجد كما سبق ذكره تأثير لطول فترة الإضاءة على طور الراحة وفيه ذكر أن الضوء قد يعتبر من مسببات دخول الأشجار المتساقطة الأوراق فى طور الراحة .

# التربة SOIL

---

يعتبر النجاح فى إختيار التربة المناسبة لزراعة الفاكهة من أهم أسس زراعة الفاكهة حيث أن الأشجار تمكث بالتربة لمدة طويلة قد تصل لعشرات السنين ، كما أن تكاليف إنشاء وزراعة الحدائق تبلغ مبلغاً كبيراً لذلك يجب إعطاء أهمية بالغة لإختيار التربة المناسبة لزراعة الفاكهة ، فى حين أن إختيار التربة لزراعة محاصيل حولية مثل زراعة محاصيل الحبوب أو الخضر لا يأخذ مثل هذا الاهتمام البالغ نتيجة قلة المخاطرة فى الزراعة لمكثها بالأرض عدة شهور ، والملاحظ عامة أنه لا يمكن تبين عدم صلاحية التربة لزراعة أشجار الفاكهة إلا بعد إنشاء البستان بعده سنين وهذه النتيجة فى حد ذاتها تسبب خسائر بالغة يستحيل معها أسترداد ما صرف على إنشاء ورعاية المزرعة وعملية استصلاح التربة أثناء وجود الأشجار قد تكون مستحيلة أو تسبب تكاليف باهظة تؤدى إلى نقص فى إنتاج المحاصيل ، لذلك يحسن قبل زراعة التربة بأشجار الفاكهة إجراء الاختبارات والتحاليل الكافية على القطاع الأرضى بأكمله .

ومن المعروف أن نظرية زراعة أشجار الفاكهة فى الأراضى الغير خصبة لزراعة محاصيل الحقل أو الخضر ، جاءت نتيجة نجاح أشجار الفاكهة فى تلك الأراضى مع الحصول على محاصيل جيدة نسبياً وزيادة فى عائد الربح فى حالة استغلال هذه الأراضى بالفاكهة عن زراعتها بمحاصيل الحقل مثل القمح أو الذرة ، كما لوحظ أنه عند استغلال الأراضى الخصبة التى تجود فيها زراعة محاصيل الحبوب بأشجار الفاكهة إزدياد النمو الخضرى لأشجار الفاكهة وربما كانت هذه الزيادة على حساب النمو الثمرى ، ومن المعروف أن أشجار الفاكهة ذات مجموع جذرى عميق وكبير نسبياً ، لذلك يعتبر قوام

سطح التربة وطبقة تحت التربة من الأهمية بمكان لنجاح زراعة البستان ، فمنطقة تحت التربة تؤثر فى نمو إنتشار المجموع الجذرى لأشجار الفاكهة فإذا وجدت منطقة صماء صخرية فى تلك المنطقة تؤثر على تعمق الجذور وانتشارها فيقل المجموع الجذرى وينعكس أثر ذلك واضحاً على المجموع الخضرى ، ويمكن تغيير وتحسين الطبقة السطحية للتربة Topsoil وزيادة خصوبتها وعلى العكس قد لا نتمكن من تغيير طبيعة طبقة تحت التربة إلا فى حدود ضيقة لذلك من الأهمية بمكان التعرف على طبيعة تكوين ومكونات طبقة تحت التربة ، وتعتبر التربة النموذجية لزراعة الفاكهة هى التربة التى يمكنها الاحتفاظ بكمية كبيرة نسبياً من الماء مع جودة التهوية والصرف وتعتبر التربة السلتية المتوسطة ذات مقدرة عالية نسبياً على الإحتفاظ بالماء مع جودة فى التهوية والصرف ، كذلك تعتبر التربة الطينية المتوسطة Clay Loam ممتازة لزراعة أشجار الفاكهة وخاصة إذا صحبت بطبقة من الحصى الناعم أو الرمل لعمق عدة أقدام مما يؤهل التربة لجودة فى الصرف ، ويجب أن تكون تربة الحدائق عميقة تمكن جذور الأشجار من التعمق وتحصيل الغذاء وبالتالى إمداد المجموع الخضرى بما يحتاجه ، وهذا العمق يختلف باختلاف القطاعات المختلفة فى أنواع التربة المختلفة وكذلك باختلاف الظروف المناخية ويمكن القول أن التربة العميقة تعنى طبقة سطحية تتراوح فى العمق بين ١٢ — ١٨ بوصة وتليها طبقة مسامية فى منطقة ماتحت التربة تسمح بالتهوية والصرف ، وبذلك يمكن للجذور فى الظروف الطبيعية التعمق إلى أعماق تبلغ من ٥ — ١٠ أقدام ويلاحظ أن أشجار الفاكهة المنزرعة بنجاح فى المناطق التى تعتمد على الرى الصناعى تتطلب جذورها التعمق لمسافة تبلغ خمسة أقدام كحد أدنى ، كما يشترط عدم وجود طبقة صخرية أو صماء فى منطقة ماتحت التربة حتى لا تبقى المياه بحالة ساكنة مما يؤدى إلى اختناق الجذور لسوء التهوية والذى يؤدى إلى ضعف الأشجار ، وقد توجد طبقة سطحية خصبة فوق طبقة صخرية وهذا يدعو الخبراء الإغترار بمظهر التربة واعتبارها

صالحه لزراعة أشجار الفاكهة ، ولكن تتجمع المياه فى منطقة ماتحت سطح التربة بها دون أن تلا حظها العين المجردة ، فتبدأ ظهور علامات ضعف النمو على الأشجار والذى قد يؤدى بعـــد فترة طويلة إلى موت الأشجار بالمزرعة .

وتعتبر التربة ذات الخصوبة المناسبة والتى تنتج محاصيل الحقل بدرجة جيدة ذات خصوبة كافية لأشجار الفاكهة ، ويمكن زيادة الخصوبة سواء بإضافة أسمدة عضوية أو كيماوية أو زراعة محاصيل بقولية بين الأشجار وحرثها لرفع نسبة المواد العضوية فى التربة ، ويحكم الزراعة بالأراضى الخصبة والمتوسطة الخصوبة والأقل خصباً عوامل اقتصادية فمثلا لو أعطت زراعة أشجار الفاكهة بالأراضى الخصبة عائداً اقل من الربح بالنسبة للأفراد والدولة عن حالة زراعة الأراضى المتوسطة الخصوبة وجب على الدولة والأفراد زراعة الأراضى المتوسطة الخصوبة وكثيراً ما يتداخل نوع المحصول لتحديد الأرض المناسبة للزراعة الإقتصادية .

ويؤثر تركيز أيون الإيدروجين على حموضة أو قلوية التربة وزراعتها بأشجار الفاكهة ، فمن الملاحظ أن التربه ذات تركيز أيون الإيدروجين بين ٨٫٥ — ٩ لها تأثير قلوى شديد وغالباً لا يسمح هذا التركيز بالنمو الجيد لمعظم أشجار الفاكهة ، وعلى النقيض إذا أصبح pH التربة بين ٣ — ٤ تكون الأرض حامضية لدرجة لا تناسب غالبية أشجار الفاكهة ، وتعتبر مقدرة غالبية الفواكه المتساقطة الأوراق مرتفعة من حيث مقاومة تأثير تفاعل التربة مع المقدرة لتحمل اختلافات واسعة فى تفاعل التربة ، ويتأثر نمو النبات وبالتالى نمو الجذور بدرجة تركيز أيون الأيدروجين ، فتوجد نباتات يمكنها مقاومة القلوية الشديدة ، وأخرى يمكنها مقاومة الحموضة الشديدة فى التربة ومثلم فى ذلك مثال النباتات المحبة للماء أو المقاومة للعطش ، ولكل عنصر درجة تركيز أيون ايدروجين خاص به يكون عنده سهل الإمتصاص بواسطة الجذور ، فمثلا الحديد ومركباته يكون غير سهل

الامتصاص مع قلوية التربه فى حين يكون سهل الإمتصاص فى حالة الحموضة ، والملاحظ أن معظم أشجار الفاكهة تتحمل اختلافات واسعة فى تفاعل أو تأثير التربة ولو أن معظمها يتحمل الحموضة النسبية وقد يحسن نموها فى الوسط الحامضى فى التربة ، ويؤثر تفاعل التربة على نمو النبات عن طريق تأثيرة على نشاط البكتريا النافعة وخاصة البكتريا المثبتة للنتروجين ، فعادة يقف عمل هذه البكتريا فى حالة حموضة التربة الشديدة وخاصة المصحوبة بانخفاض فى درجة الحرارة ، ويمكن القول عامة بخصوص تركيز أيون الأيدروجين لبعض حاصلات الفاكهة الآتى :

١ — الموالح : يناسبها pH بين ٥ - ٨ وتجـــود الموالح فى غالبية أنواع الأراضى

٢ — المانجو : تعتبر حساسة للملوحة ويناسبها pH ٥،٥ — ٧،٥ وتنجح زراعتها فى الأراضى الغنية بالجير وأكاسيد الحديد .

٣ — الزيتون : يجود فى الأراضى الخفيفة ويمكن زراعته بنجاح فى الأراضى الفقيرة ويتحمل المـــلوحة والجفاف بدرجة كبيرة ويناسبه pH من ٤ — ٨ .

٤ — النخيل : يمكنه مقاومة القلوية الشديدة فى التربة كما يتحمل الملوحة بدرجة تفوق معظم أشجار الفاكهة الأخرى ويناسبه pH من ٥،٥ — ٨،٥

٥ — الموز : يحتاج إلى الأراضى الحسنة الصرف جيدة التهوية عالية الخصوبة ويناسبه pH ٤،٥ — ٧،٥ .

٦ — الزبدية : لا تتحمل سوء تهوية التربة ويناسبها pH ٥ — ٧،٥ .

٧ — الأناناس : يجـــود فى الأراضى الحامضية ذات pH حوالى ٤،٥ — ٥،٥ .

٨ — العنب : يجود فى الأراضى الطينية العميقة الجيدة التهوية ويناسبه pH بين ٥،٢ — ٦،٨ .

٩ — التفاح : يناسبه pH ٥،٣ — ٦،٨ ويتحمل رداءة تهوية التربة بدرجة تفوق معظم أصناف الفاكهة المتساقطة الأوراق .

١٠ — الكمثرى : تتحمل كثير من عوامل التربة الغير ملائمة ولكن لا يمكنها تحمل زيادة نسبة الجير فى التربة حيث يعتبر الجير مسئول عن ظهور الإصفرار Chlorosis ويناسبه pH من ٥،٥ — ٧،٢

١١ — الخوخ والمشمش : لا يتحمل القلوية الشديدة أو رداءة التهوية فى التربة ويناسبه pH ٥،٢ — ٦،٨

١٢ — اللوز : يحتاج لأراضى جيدة الصرف خفيفة القوام رقم pH لها بين ٥ — ٨ وأشجار اللوز تنمو فى الأراضى الطينية الجيدة الصرف ولكنها لا تقاوم الأراضى الغدقة وهى أشجار مقاومة للجفاف ولذلك يزرع فى المناطق الغير متوفر فيها مصـــدر للمياه باستمرار وهى مقاومة لحد ما للملوحة والقلوية .

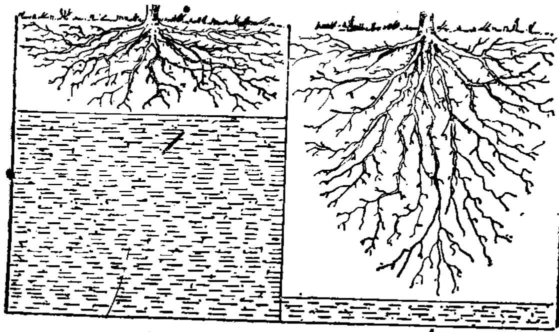
١٣ — التين : ينمو فى الأراضى الجيدة الصرف ما بين الأراضى الرملية الناعمة إلى الأرض الطينية ورقم pH المناسب من ٥ — ٨ ، وهى أشجار حساسة للنماتودا وهى متوسطة المقاومة للملوحة .

ويمكن القول عامة أن الأرض النموذجية هى التربة المائلة للحموضة قليلا أو بعبارة اخرى يتراوح رقم pH لها من ٥،٥ — ٦،٥ .

## العوامل التى تؤثر على إختلاف تعمق وإنتشار جذور نباتات الفاكهة

تعتبر عوامل البيئة الأرضية التى تتحكم فى نمو الجذور مثل حرارة التربة والتهوية والرطوبة الأرضية وتركيز أيون الأيدروجين pH وتركيز العناصر وكذلك الصفات الطبيعية للتربة من العوامل التى يمكن التحكم فيها ، وعلى النقيض لا يمكن التحكم فى العوامل البيئية التى تسود أعلى مسطح التربة إلا فى حدود ضيقة فمن الواضح أن تغيير درجات الحرارة والرطوبه الجوية وكمية الضوء أو كسر حدة الرياح لا يمكن تحقيقه إلا فى إطار ضيق . ويتأثر نشاط الجذور وشكلها الخارجى وتركيبها تأثراً كبيراً بالتغيرات التى تطرأ على الوسط الذى تعيش فيه ، فضلا عن التغيير الناتج من الاحتمالات الوراثية والتى تعتبر من أهم العوامل التى تتحكم فى شكل الجذور ، ومعظم جذور نباتات الفاكهة جذور وتدية تنمو بسرعة وتتعمق فى التربة . وتشير بعض الآراء الغير مؤكدة إلى قلة وجود الشعيرات الجذرية فى أغلب الأنواع المثمرة من الفاكهة ويلاحظ أن أشجار النباتات ذات الفلقة الواحدة تتميز بمجموعها الجذرى الليفى ، فجذور النخيل تكون بسمك واحد وهى خالية من الكامبيوم وينمو الجذر من المرستيم الطرفى وقد وجدت جذور للنخيل ممتدة وبعيدة عن جذع النخلة بحوالى ١٦ متر .

رطوبة التربة : تؤثر رطوبة التربة على نمو جذور نباتات الفاكهة بطريق مباشر أو غير مباشر نتيجة لأثر الرطوبة على تهوية التربة فيعمل المحتوى المائى المتزن على تنشيط نباتات الفاكهة ونموها نمواً زائداً مع شرط توافر الماء الكافى الذى يضمن النمو بدرجـــه طيبة ويصحب ذلك إزدياد مسطح الامتصاص للجذور زيادة كبيرة فى حين يكون النبات جذوراً ضحلة سطحية عندما تصبح التربة أكثر رطوبه وذات مستوى مرتفع من الماء الأرضى ويحدث هذا كرد فعل فى النباتات لسوء التهوية كما هو مبين فى الشكل (١٣) ويلجأ بعض أصحاب المشاتل إلى رى الأشجار الصغيرة على فترات متقاربة




شكل (١٣) رسم تخطيطي يمثل توزيع النظام الجذرى فى أرض جيدة الصرف (أ) وأخرى فى أرض سيئة الصرف (ب)

حتى تظل الجذور سطحية فيسهل نقل مثل هذه الأشجار ، أما إذا رويت هذه النباتات على فترات متباعدة فتتعمق الجذور كثيراً بالتربة مما يؤدى إلى تقطيع جزء كبير من الجذور عند تقليع هذه النباتات عند بيعها مما ينعكس أثره واضحاً على القمة ، ويتناسب نمو جذور النباتات عادة عكسياً مع الرطوبة الأرضية الصالحة للإمتصاص بشرط ألا تنقص الرطوبة بالأرض عن نقطة الذبول إذ تؤدى زيادة الرطوبة بالتربة إلى تشبع المسافات البينية لحبيبات التربة بالماء والذى يذوب فيه ثانى أكسيد الكربون الناتج من التنفس مكوناً حامض كربونيك كذلك نقص كمية الأكسجين اللازمه للنمو وبالتالى نقص نمو الجذور ، وبعض الحاصلات البستانية كالنخيل تقاوم ارتفاع مستوى الماء الأرضى نسبياً وذلك كما يحدث فى المناطق الغربية من دمياط وفى أسوان فى المساحات المغمورة بالمياه فى مناطق السدود ، فقد تمكنت جذور النخيل وهى مغمورة بالماء لمدد طويلة نوعاً فى الإستمرار فى الحياة دون أن يحدث أى أضرار مورفولوجية ظاهرة ، وربما يرجع ذلك إلى تركيب جذور النخيل الذى يسمح لها بأخذ الهواء من أعلى الجزء المغمور بالماء وتمريره إلى أسفل الجذور المغمورة بالماء ، كما يلاحظ أن نقص الرطوبة عن نقطة الذبول تؤدى إلى نقص نمو الجذور لذا يقف إمتداد جذور النباتات فى الأرض الجافة وتتغلظ الجذور الخارجية للجذور وتصبح ملجننة وتتكون طبقات

اللجنين والسوبرين ، ويبدو الجذر ولا حياة فيه ، ويتبع ذلك ظهور أعراض نقص الماء على المجموع الخضرى فتذبل الأوراق ويسقط عدد كبير منها ويقف أو تقل سرعة النمو فى الفروع والثمار ، ولو استمرت حالة الذبول لمدة طويلة تظهر هذه العلامات بشكل واضح وبسرعة أكبر ويعقب ذلك موت أجزاء متفرقة من أنسجة النبات أو موت الأشجار نفسها .

تهوية التربة : تعتبر تهوية التربة هى الظاهرة المرتبطة إلى حد كبير بزيادة نسبة الرطوبة وبالتالى بمدى توفر الصرف اللازم بالمزرعة ، إذ يعتبر الأكسجين من أهم عناصر الهواء الأرضى لوظائف النبات الحيوية ، ففى حالة الأراضى الغدقة التى ينخفض فيها نسبة الأكسجين إلى أقل مستوى ينعكس ذلك واضحاً على سرعة نمو جذور النباتات النامية بها ، فالأكسجين كما ذكرنا ضرورى لإتمام تنفس الجذور ، كما أن قلة المحتوى الأكسجينى فى التربة يؤدى إلى منع نمو نشاط البكتريا النافعة فيقل سرعة تحول النوشادر إلى أزوتيت وبالتالى تكوين الأزوتات من الأزوتيت مما ينتج عنه قلة فى النتروجين ، ويبدو هذا واضحاً عند ملاحظة بعض النباتات التى تصبح أوراقها الخضراء مصفرة نتيجة لقلة الأكسجين أو سوء التهوية الأرضية، وقد يؤثر ثانى أكسيد الكربون وحامض الكربونيك على تحليل المادة العضوية فى النبات ، ووجود الأكسجين فى التربه ضرورى لإنبات البذور حيث أنه تجرى فى البذرة عدة عمليات حيوية يلزم لاتمامها وجود الأكسجين لذلك كانت نسبة إنبات البذور فى الأراضى الزائدة الرطوبة منخفضة .

وتتوقف تهوية التربة على الرطوبة الأرضية وعلى مسامية التربة التى يحددها تركيب وبناء التربة ويمكن القول أن أكبر كمية من الماء توجد فى الأراضى ذات المسامية العالية ويبدو هذا صحيحاً فى التربة ذات المسامية العالية المتميزة بمقدرة عالية على حفظ الرطوبة ، وبديهى أن فى التربة التى تحتوى على قدر عظيم من الماء تقل بها النسبة المئوية للهواء ، وفى الأراضى

الدقيقة الحبيبات إذا زادت الفراغات التى تملؤها الهواء وإذا أعطيت كمية كافية من الماء فإن هذا يؤدى لتقليل الهواء ، وتختلف النباتات فى مدى تحملها إلى نقص الأكسجين ، فحرمان الجذور من الأكسجين يؤثر على عمليه تنفس البروتوبلازم فى خلايا هذه الجذور فيقف عملها كأعضاء امتصاص النبات ويتبع توقف عملية امتصاص الماء نقص مستمر فى الضغط الإمتلائى للسيقان والأوراق ويلى ذلك ذبول النبات وأخيراً يقضى عليه ، وفى دراسة أجريت على بادرات تفاح ( De Villires ١٩٣٨ ) ونامية فى بيئات مختلفة معرضـــة لتيارات غازية ، وتمر بمخاليط غازية بها تركيزات مختلفة من الأكسجين وجد أن تركيز الأوكسجين ١٪ أدى إلى وزن جاف للجذور الناتجة يعادل ٣٥٪ من وزن الجذور الجافة الناتجة فى حالة تيارات الهواء العادى ، وعندما كان تركيز الأكسجين ٥٪ كان الوزن الجاف للجذور الناتجة يعادل ٥٠٪ منه فى حالة وجود الهواء العــادى ، كما لاحظ Griton ١٩٢٢ ، إزدياد واضح فى إنقسام جذور بادرات البرتقال نتيجة الزراعه فى محاليل مغذيه مهواة وفى أراضى رمليه ، ولم يلاحظ أى نمو للجذور فى مدى ١٧ يوم عندما كان الهواء يحتوى ١٫٥ ٪ أكسجين وكان النمو بنصف معدله المعتاد أو الطبيعى عندما كان الهواء يحتوى ٦ و٤ — ١٫٦ ٪ أكسجين، كما لم يلاحظ أى نمو للجذور لمدة ٨ أيام أو ١٢ يوم فى بيئه مهواة و محتويه على ٣٧٪ ، ٥٥٪ ثانى أكسيد الكربون على التوالى، وقد وجد Boynton ١٩٤٠ أن تركيز من ٥ — ١٠٪ أكسجين فى هواء التربه ضرورى لنمو الجذور ، ويلزم تركيز أكثر أرتفاعاً (١٢٪) لتكوين مبادىء الجذور ، وقد لوحظ بوضوح قلة فى الإمتصاص والتمثيل الغذائى عندما قل مستوى الأكسجين فى هواء التربة عن ١٥٪ ، وليست لـكميه الأكسجين علاقه مباشرة على نمو الجذور والنباتات فحسب بل أن نقص الأكسجين بالأراضى الغنيه بالمواد العضويه يساعد على وجود تركيزات زائدة نسبية من بعض المركبات مثل مركبات الحديدوز وغيرها . إذ يساعد

ثانى أكسيد الكربون الناتج من النشاط البيولوجى على تكوين التركيزات السامه من مركبات الحديدوز وغيرها، وتتأكسد هذه المواد السامه ويتلاشى تأثيرها السام بتحسين تهويه التربه .

حرارة التربة : تتراوح درجة الحرارة المثلى لنمو الجذور فى المناطق المعتدلة بين ٦٠ — ٨٠° ف ويؤدى انخفاض درجة حرارة التربة إلى نقص استطالة الجذور وعدم نموها مع نقص النشاط الحيوى لأنسجة الجذور وقلة امتصاصها للماء نتيجة لقلة الطاقة الحركية للجزيئات بانخفاض درجة الحرارة ، كما تنقص نفاذية بروتوبلازم الخلايا للماء ، وتزداد لزوجة الماء بانخفاض درجة حرارة التربة ، وانخفاض درجة حرارة التربة إلى ما تحت الصفر المئوى أو لدرجة تجمد الماء يؤدى إلى موت الجذور وخاصة إذا استمر الانخفاض لمدة طويلة .

وتوجد علاقة كبيرة بين نمو الجذور فى تركيزات مختلفة من الأكسيجين ودرجة حرارة التربة ، فارتفاع درجة حرارة التربة يسرع من تنفس الجذور وبالتالى يزيد من كميات الأكسيجين اللازمة لها ، ويعزو البعض وجود جذور النباتات الصحراوية فى الطبقات السطحية للتربة ، نتيجة لانخفاض درجة الحرارة فى طبقات تحت التربة انخفاضاً زائداً لا يشجع نمو هذه الجذور ، وقد استفاد أصحاب المشاتل من ظاهرة تشجيع نمو الجذور برفع درجة حرارة التربة وذلك بتسخين قاع الصناديق التى توضع فيها العقل إلى درجة حرارة معينة لتشجيعها على إنتاج الجذور ، وتؤثر درجة حرارة التربة بطريق غير مباشر على نمو النباتات من حيث تأثيرها على نشاط الكائنات الحية الدقيقة فى التربة وتعتبر الدرجة المناسبة هى ٨٥ — ٩٥° ف .

وتتباين نباتات الفاكهة فى مقدرتها على مقاومة أضرار انخفاض درجة حرارة التربة أو بالأحرى مقدرتها على امتصاص الماء فى درجات الحرارة

المنخفضة ، فلقد أشار Carrid أن تأثير انخفاض درجة حرارة التربة إلى – ١٢° م يسبب موت جذور التفاح والكمثرى الكيفر وأصول الخوخ والبرقوق ، وقد اختلف التأثير داخل الصنف الواحد فأصلى برقوق الميروبلان وبرقوق الماريانا لا يتحملان انخفاض درجة حرارة التربة بينما تتحمل أصول البرقوق الأمريكية هذا الانخفاض ، وفى المناطق الاستوائية قد تغطى التربة لتقليل درجة حرارة التربة المرتفعة كما يحدث عند زراعة نباتات الكاكاو والبن والشاى فى المناطق الاستوائية ، وتحت ظروفنا المحلية لم يلاحظ التأثير الضار لدرجتى الحرارة المرتفعة والمنخفضة وعادة يغطى سطح التربة بالقش أو بأوراق الأشجار المتساقطة لتدفئة التربة او الحد من ضرر درجة الحرارة العالية ، وأحيانا تتبع وسيلة زراعة بعض المحاصيل الحولية مثل البرسيم بين مسافات الأشجار الخالية لتحفظ درجة حرارة التربة .

العناصر الغذائية وأثرها على نمو الجذور : للعناصر الغذائية الموجودة بالتربة تأثير هام على نمو الجذور ، فالنباتات التى تنمو فى تربة غنيــة بالعناصر الغذائية تكون جذورها قصيرة وتفرعاتها عديدة وتوزيعها أكثر من النباتات التى تنمو فى تربة فقيرة فى هذه العناصر ،وقد وجد أن أشجار الفاكهة التى تتساوى فى حجم أعضائها الخضرية يزيد وزن جذورها بمقدار الضعف فى الأراضى الفقيرة عن الأراضى الصفراء الغنية ، ويؤدى عنصر النتروجين إلى زيادة تفرع الجذور ، كما أن الفوسفور يؤدى إلى زيادة نمو الجذور فى الطول ويجعلها أسرع تعمقاً فى طبقات التربة الرطبة البعيدة عن السطح ، وينتج عن نقص البورون والكالسيوم إنتاج جذور قصيرة بينما تموت القمم النــامية للجذور ،ويتحول لون الجذور الرفيعة إلى البنى وتصبح أقل مقدرة على امتصاص الماء وأكثر عرضة للتعفن مما يؤدى إلى تعرض هذه الأشجار للعطش وخاصة إذا تعرضت الأشجار للعوامل الجوية المساعدة على النتح السريع .

تأثير منافسة الجذور وحيز النمو على نمو جذور الفاكهة : يتناقص نمو جذور النباتات بنقص الحيز المخصص لنموها ، كزراعة النباتات قريبة من بعضها فيؤدى هذا النمو المتقارب أو المتجاور إلى قلة فى امتداد الجذور ونقص فى العناصر الغذائية الممتصة مما يقلل النمو الخضرى للأشجار ولقد وجد Yocam ١٩٣٧ ، أن الأذرة النامية بين أشجار التفاح الصغيرة قد قلل من امتداد الجذور الرئيسية والجانبية للتفاح . وقد أتبع أستينو ووالى عام ١٩٦٢ زراعة نبات الذرة كمحصول مؤقت لأشجار الكمثرى ، والموالح فى البحيرة والفيوم ، فأدى ذلك إلى حماية النباتات من الأثر الضار لدرجة الحرارة المرتفعة مع المحافظة على رطوبة التربة ، وروعى وضع كميات مناسبة من السماد تستفيد منها الأشجار ونباتات الذرة ، وتحت ظروفنا المحلية يزرع بين صفوف أشجار الفاكهة الفول والبرسيم والنباتات البقولية فتزيد هذه المحاصيل من نسبة النيتروجين والمادة العضوية فى التربة ، كما أن زراعة أنواع المقات بين صفوف الأشجار يزيد من نمو هذه الأشجار بطريقة غير مباشرة نتيجة إضافة مقادير كبيرة من الأسمدة وكذلك نتيجة لضمان انتظام الرى فى الصيف .

المركبات العضوية السامة : لوحظ أنه عند تكرار زراعة نبات ما فى نفس الموقع من الأرض يسبب ضعفاً تدريجياً وقلة فى المحصول ولم يعرف سبب ذلك لمدة طويلة ، ويعزى بصفة عامة إلى أن جذور بعض النباتات تفرز إفرازات على درجة كبيرة من السمية تعمل على إضعاف إنبات بذور ونمو نفس النباتات أو بعض نباتات أخرى إذا ما زرعت فى نفس الموضع . كما يكون لبقايا النباتات قبل تمام تحللها أحياناً نفس الأثر وحديثاً تم استخلاص بعض هذه المواد وتعريفها فقد اكتشف أن مادة Quinone والفانيلين Vanilin e والكومارين Cumarine والبيريدين Pyridine ومادة Jugoline التى توجد فى خلاصة أنسجة نبات الجوز لها أثر سام ومثبط للنمو وخاصة إذا ما وجدت بتركيزات ضئيلة فى محلول

التربة ، ولذلك أمكن تعليل بعض الظواهر التى كانت تلاحظ فى مزارع الفاكهة ، مثل ضعف زراعة الجوز محل جوز والخوخ محل خوخ وكذلك التأثير الضار لكثير من الحشائش والأعشاب النجيلية وبعض النباتات التى كانت تستعمل كغطاء أخضر للتربة للحصول على الأعلاف كإنتاج ثانوى تحت أشجار الفاكهة ، كما وجد أن من خواص هذه المواد أنها بطيئة التحلل جداً ولا تضعف سميتها إلا بعد سنوات عديدة قد تصل إلى عشرة سنوات إذا ما تركت بدون معاملة ولحسن الحظ وجدأن لإفرازات جذور بعض أصناف أخرى مثل البقوليات وكذلك الأسمدة الكيماوية كالفوسفات والبوتاسا والآزوتات القدرة على الحد من سميتها وإيقافها . ولقد اكتشف Patrick عام ١٩٥٦ ، التأثير الضار للاميجدالين السام المفرز نتيجة موت وانحلال جذور الخوخ كذلك أثره السيء على تنفس الجذور ، وخاصة الأنسجة المرستيمية .

الأملاح الضارة وتركيز الملوحة بالتربة : تؤدى وجود تركيزات مرتفعة من الأملاح القابلة للذوبان ، إلى الاضرار بالنباتات وتشمل تلك الأملاح كلوريدات وكبريتات وكربونات الصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم والكلسيوم، ويتمثل الضرر الذى تسببه زيادة الأملاح فى بطء إستطالة الجذور ووصول النباتات إلى طور الشيخوخة بسرعة وفى شحوب المجموع الخضرى لتلك النباتات ، وفى بعض الأحيان تسبب زيادة نسبة الكربونات فى التربة تآكل القلف فى جذوع الكروم وقد يصل هذا الضرر إلى عرقلة مرور الغذاء من الأوراق إلى الجذور . ويتوقف حدود إحتمال الملوحة نسبياً على نوع النبات وتختلف النباتات فى مدى تحملها الملوحة كما يتضح من الجدول ( ١٤) فيعتبر النخيل من أكثر أصناف الفاكهة مقاومة للملوحة وكذلك جوز الهند ، وتقاوم الأشجار الكبيرة زيادة الملوحة عن الصغيرة كما أن سقوط الأمطار يقلل من ضرر الأملاح نسبياً . وقد لوحظ بغزة أن هناك مزارع تتحمل تركيز الملوحة بدرجة كبيرة ولا زالت نامية بحالة حسنة

## جدول رقم ( ١٤ )

### مدى تحمل نباتات الفاكهه للملوحه

| نباتات ضعيفه التحمل للملوحه | نباتاب تتحمل الملوحة بدرجه متوسطه | نباتات تتحمل الملوحه بدرجه كبيرة |
|---|---|---|
| التفاح | الزيتون | النخيل |
| التين | العنب | جوز الهند |
| الكمثرى | الجوافه | |
| البرتقال | الرمان | |
| المانجو | | |
| البرقوق | | |
| الخوخ | | |

حتى الآن رغم أن تركيز هذه الأملاح إزداد عن الحد المسموح به علمياً فقد وصل فى بعض البيارات إلى ١٨٠٠ جزء فى المليون .

وتحت ظروفنا المحليه أجريت عدة أبحاث لدراسة سلوك الجذور وانتشارها ، إذ أنه من المعلوم أن دراسه نمو الجذور وتوزيعها وانتشارها لا يعتبر من الدراسات ذات الأهميه العلميه فحسب بل لها تطبيقات عملية كثيرة من حيث دراسه نشاط هذه الجذور وعلاقتها بارتفاع أو انخفاض مستوى الماء، بالإضافه إلى معرفة أنسب الأوقات والطرق للتسميد والرى وكمية المياه اللازمه للرى ومسافات الزراعه وطرق الخـــدمه الواجب

إستخدامها للأشجار ( العزيق أو الخدمه النظيفه ) .

أبحاث كليه الزراعه جامعه عين شمس :

لاحظ البرقوقى وأنيس ١٩٦٣ أثناء دراستهم انتشار جذور العنب البناتى والرومى الأحمر فى النوباريه بمحافظه البحيرة أن نسبه الجذور الشعريه كانت عاليه فى العنب البناتى فى حين أنها قلت إلى ١٠٪ فى العنب الرومى الأحمر وعموماً تعتبر هذه النسبه عالية جداً إذا ماقيست بنسبه الجذور الشعرية الموجودة فى بعض أصناف الفاكهة الأخرى مثل البرتقال أبوسرة والكمثرى الليكونت — وهذا مايؤيد مقدرة العنب عموماً على تحمل العطش . وقد تركزت أكبر كمية من الجذور الكلية عموماً والشعرية خاصة فى طبقة القدم الثانى السفلى من التربة وذلك فى كل من العنب البناتى والرومى الأحمر ووجدت أقل كمية جذور فى القدم الثالث السفلى وتبين أن مسافات الزراعة التى يجرى عليها زراعة العنب البناتى والرومى الأحمر وهى ٢ × ٢ متر كافية لنمو الأشجار فلم تمتد الجذور إلى أكثر من ثلاثة أقسام .

أبحاث كلية الزراعة جامعة القاهرة :

أولا : دراسة الانتشار العرضى لجذور المانجو ( العزونى وسليم ١٩٥١ ) أجرى هذا البحث على أشجار هندى بسنارة وقلب الثور المتكاثرة بالبذور وعلى الصنف البلدى كأصل وتوصل الباحثان إلى النتائج التالية :

١ — وجدت فروق فى الانتشار الجذرى بين أشجار الصنف الواحد وكانت الفروق أشد وضوحاً فى الأشجار البلدى مما يظهر عدم تجانسه وخطورة إستعماله كأصل للمانجو .

٢ — فى حالة الهندى بسنارة وقلب الثور وجد أن الإنتشار الجذرى

العرضى مركزاً فى منطقة القدمين الثانى والثالث خصوصاً فى المناطق البعيدة عن الشجرة حيث تتركز الجذور المغذية للشجرة وكان الانتشار ممتداً إلى أبعد من انتشار المجموع الخضرى .

ثانياً : دراسات عن نمو وانتشار جذور أشجار الكمثرى ليكونت مطعومة وأخرى مكثرة بالعقلة ( العزونى واستينو ١٩٥٤ .

استعمل فى هذا البحث أشجار كمثرى ليكونت عمر سنتين مطعومة على كالريانا وسفرجل بلدى وكميونس ونامية على جذورها ( مكثرة بالعقلة ) وكانت نتائج البحث كما يلى :

١ — كانت أكثر الجذور انتشاراً أفقياً أشجار كمثرى الليكونت العقلة وأقلها فى حالة التطعيم على سفرجل بلدى .

٢ — كان معظم المجموع الجذرى فى القدم السطحى من التربة فى حالة التطعيم على كالريانا وسفرجل وكميونس وفى المنطقة الواقعة بين منتصف القدم المسطح ونهاية القدم الثانى فى حالة الأشجار العقلة .

٣ — وجدت أكبر نسبة من الجذور الشعرية فى حالة السفرجل وأقلها فى حالة الكميونس وكان معظمها مركز فى حلقة حول الجذع نصف قطرها حوالى قدمين فيما عدا الأشجار النامية بالعقلة فكانت منتشرة بانتظام فى المجموع الجذرى .

٤ — النسبة بين القمة والمجموع الجذرى كانت أكبرها فى حالة التطعيم على سفرجل وأقلها فى حالة الكميونس .

ثالثاً : دراسات على إنتشار المجموع الجذرى لشجرة البرتقال بسرة المطعومة على أصول مختلفة ( العزونى ووالى ١٩٥٥ ) .

أجرى هذا البحث على أشجار برتقال بسرة واشنجطن مطعومة على نارنج وليمون بلدى وليمون مخرفش وكانت نتائج البحث كما يلى :

١ ـ امتدت جميع جذور الثلاثة أصول عرضياً خارج المسافة المسموح بها وهى ٥ متر ولوحظ أن النارنج كان أكثر الأشجار امتداداً يليه الليمون المخرفش فالليمون المالح .

٢ ـ الجذور الخشبية ( قطر أكبر من ربع بوصة ) كان انتشارها فى جميع المسطح المسموح به لإنتشار الجذور وامتدت خارجها مما يؤيد ضرورة تعديل مسافات الزراعة المستعملة حالياً وهى ٥ متر فى الأراضى الطينية أو مثيلاتها .

٣ ـ كانت جذور النارنج أكثر تعمقاً إذ وصلت جذوره حتى القدم الخامس بينما لم تتجاوز جذور الليمون المخرفش أكثر من القدم الرابع أما الليمون المالح فقد وجدت جذوره منتهية فى القدم الرابع ولكن نسبة الجذور المنتشرة بهذا القدم كانت قليلة مما يشير إلى أنه أصل سطحى فى انتشار جذوره وهذا يخالف المعلومات السائدة عن هذا الأصل .

٤ ـ احتوت الست بوصات الأولى على كمية كبيرة من الجذور وكانت الجذور منتشرة فى كل الجهات رغم العزيق المستمر فى المزرعة .

٥ ـ كان المجموع الجذرى فى النارنج أكثرها وزناً يليه الليمون المخرفش وأقلها الليمون المالح كما لوحظ أن وزن الجذور الشعرية كان بنفس الترتيب السابق .

٦ ـ لوحظ فى جميع الأصول أن أغلبية الجذور الشعرية تتركز فى فى القدمين الأول والثانى من سطح التربة .

رابعاً : وجد العزونى وناشد ١٩٦٢ أن إنتشار جذور أصلى الشاليل

والبلدى المطعوم عليهم خوخ ميت غمر فى منطقة الجيزة لم يتجاوز دائرة نصف قطرها مترين ونصف ولو أنهم وجدوا عدة جذور بشجرة قوية إمتدت إلى مسافة ثلاثة أمتار بعيدة عن الجذع ، وظهر أن الأصل البلدى يحتوى على نسبة أعلى من الجذور الشعرية عن أصل الشاليل .

## أبحاث وزارة الزراعة ( مصلحة البساتين ) :

أولا : دراسة انتشار المجموع الجذرى لأشجار البرتقال واليوسفى والليمون الأضاليا والليمون البلدى المطعومة على أربعة أصول مختلفة فى أرض صفراء :

قلعت الأشجار فى عام ١٩٢٩ وعمرها ست سنوات منزرعة فى أرض طمييه خفيفة مستوى الماء الأرضى على عمق مترين فى يوليو وعلى عمق متر فى أغسطس وسبتمبر وكانت تقاس الأشجار قبل التقليع لمعرفة ارتفاعها ودرجة انتشار أفرعها ومحيط الجذع فوق التحام التطعيم . وأخذت أثناء التقليع وبعده أطوال الجـــذور ومدى إنتشارها أفقياً ورأسياً ووزنها ووزن القمة ووجد الآتى :

١ — يمكن ترتيب الأنواع والأصناف ترتيباً تنازلياً من حيث حجم وقوة النمو كما يلى :

ليمون بلدى . ليمون أضاليا . ليمون حلو . يوسفى . برتقال بلدى . برتقال فالنشيا .

٢ — هناك علاقة طردية بين وزن القمة ووزن المجموع الجذرى .

٣ — الليمون البلدى كطعم له تأثير منشط على المجموع الجذرى للأصول المقصرة مثل النرنج والليمون الحلو .

٤ ـ المجموع الجذرى للأشجار المطعومة على أصل الليمون البلدى كثير التفرع وغنى بالجذيرات الشعرية بخلاف الأصول الأخرى وهى النارنج والليمون الحلو والترنج ، ويلاحظ عموماً أن أكثر الأشجار قوة فى النمو الخضرى هى المطعومة على أصلى النارنج والليمون البلدى ولكن فى معظم الحالات كانت قمة الأشجار المطعومه على ليمون مالح أكثر تفرعاً فى الجوانب وأقل قليلا فى الإرتفاع من تلك المطعومة على نارنج .

٥ ـ كان تعمق الجذور الرئيسية للأشجار المطعومة على ترنج أو ليمون حلو يتراوح بين ٤٠ — ٧٠ سم بينما وصل التعمق فى حالة الليمون البلدى إلى ٧٠ ـ ١٢٠ سم وفى حالة النارنج إلى ١١٥ — ١٦٥ سم .

٦ ـ وصل إنتشار الجذور أفقياً إلى بعد ٤ متر فى حالة إستعمال أصل الترنج لجميع الأصناف وفى حالة إستعمال الليمون الحلو والليمون البلدى كأصل وصل الإنتشار إلى ٥ متر فى حالة التطعيم بالبرتقال واليوسفى ، وإلى ٧ متر فى حالة تطعيم الليمون الحلو والليمون البلدى ولم ينتشر المجموع الجذرى أفقياً أكثر من ٦ متر عند تطعيم البرتقال واليوسفى على نارنج ، بينما وصل إلى ١٠ متر فى حاله تطعيم الليمون الأضاليا والليمون البلدى .

ثانياً : دراسة انتشار جذور الموز :

أجريت هذه الدراسة على كل من الموز الهندى والموز المغربى فى محطة تجارب البساتين بالقناطر الخيرية وكانت النتائج كما يلى :

الموز المغربى :

١ — بعد الزراعة بمدة ٣ شهور ونصف وصل إمتداد الجذور فى الطبقة السطحية ( ٠ — ١٠ سم ) إلى بعد ١٥ سم من نبات الأم ، ويقل انتشارها أفقياً كلما تعمقنا إلى أسفل حيث وصل إمتــــداده فى الطبقة التى بعمق

( ٤٠ — ٦٠ سم ) إلى ٥٠ سم فقط من النبات ، ولم تتعمق الجذور إلى أكثر من ٦٠ سم .

٢ — إزداد نمو المجموع الجذرى وإنتشاره تدريجياً حتى بلغ فى نهاية الشهر الخامس من الزراعة إلى عمق ٨٠ سم إلا أن نسبة كبيرة منه (٨٦٪) تتواجد فى الأربعين سنتيمتر الأولى ، كما أن انتشاره أفقياً كان غالباً فى حلقة حول النبات بقطر ٢ متر .

٣ — بعد حوالى ثمانية شهور من الزراعة وصل إمتداد المجموع الجذرى أفقياً إلى بعد ٢ متر حول مركز الجورة أى فى جميع المساحة المخصصة لها كما تعمق إمتداده إلى متر من سطح الأرض وكان التعمق يقل تدريجياً كلما إبتعدنا عن مركز الجورة والإنتشار الأفقى يقل تدريجياً كلما تعمقنا فى التربة ، ويوجد ٦٠٫٣٪ من المجموع الجذرى كدائرة حول النبات بقطر متر ، ٨١٫٦ ٪ فى دائرة حول النبات بقطر مترين ، كما وجد أن ٨٥٪ من المجموع الجذرى توجد على عمق ٤٠ سم من سطح الأرض ، أما فى الطبقة السطحية ( ٠ — ١٠ ) فقد بلغت النسبة ٤٠٪ .

٤ — بإستمرار النمو وزيادة عدد النباتات فى الجورة يزداد نسبة المجموع الجذرى التى تتواجد فى الطبقة من ٢٠ — ٤٠ سم بينما تقل النسبة الموجودة فى الطبقة من ٠ — ٢٠ سم ، أما على عمق أكثر من ٤٠ سم فلم تتواجد سوى ٢٣٪ من المجموع الجذرى وقد لوحظ أنه بالرغم من أن الجذور تمتد أفقياً إلى بعد مترين من النبات إلا أن نسبة قليلة (٢٠٪) تكون فى المنطقة التى تبعد أكثر من متر من النبات .

الموز الهندى :

١ — وصل إنتشار المجموع الجذرى أفقياً بعد ٣½ شهر من الزراعة

إلى بعد ١½ متر من النبات إلا أن ٤٠.٤٪ فقط منها كان على بعد أكثر من متر ثم إزداد إنتشار الجذور فكانت فى عمر سنة ونصف تقريباً على بعد ٢٧٥ سم من النباتات وهى المساحة المتروكة للجورة من كل جهة ، وكان أغلبه (٧٥ — ٨٥٪) فى حلقة بقطر مترين وحوالى ٩٠٪ بحلقة قطر ثلاثة متر .

٢ — تعمقت الجذور بعد ٣½ شهر إلى ٦٠ سم من سطح الأرض إلا أن حوالى ٩٠٪ منها كان فى الطبقة (٠ — ٤٠ سم) وازدادت نسبة الموجود من الجذور بالطبقة السطحية (٠ — ١٠ سم) تدريجياً بزيادة نمو وعدد نباتات الجورة كما إزداد تعمق الجذور حتى وصل إلى عمق ١٢٠ سم من سطح الأرض وكانت نسبة الموجود منها على عمق أكثر من ٦٠ سم ٦٪ فقط .

# الباب الرابع

## إكثار نباتات الفاكهة

تعتبر عملية إكثار النباتات هى العملية التنظيمية التى تجرى طبيعيا أو صناعيا ويكون من جرائها إتمام دورة حياة نباتات الفاكهة والمحافظة عليها من الإنقراض . وتتخذ عملية التكاثر وسيلة الإكثار بالبذرة فى الظروف الطبيعية بالاضافة إلى عمليات التطعيم والترقيد التى تجريها عوامل البيئة فى مناطق الغابات والتى من شأنها حدوث عمليات تطعيم أو ترقيد طبيعية ، ويعتبر علم الفاكهة هو تنظيم لانتاج نباتات الفاكهة وإكثارها بأرخص وأسهل طريقة وبمطابقة الناتج للنباتات مع النباتات الأصلية المأخوذه منها ، ويعتبر هذا هو هدف علماء الفاكهة بالجمهورية والذين يدركون أنه لابد لتقدم هذا العلم إلمام الباحث بعلوم مورفولجيا وتشريح وفسيولوجيا النبات .

مشاتل الفاكهة :

المشتل هو المكان الذى يجرى فيه إكثار النباتات وتربيتها لحين نقلها إلى مكان زراعتها المستديم أى أنه هو المصدر الوحيد للشتلات ومن هنا كان لابد من الاهتمام بالمشاتل وتنظيم عمليات انتاج الشتلات وبيعها وذلك بما يحقق توفير المواصفات الممتازة فى الشتلات كما ونوعا إذ أنه لايخفى علينا أنه على قدر توفير العناية بالمشاتل وعلى مدى أداء العمليات المطلوبة وبالطرق السليمة يتوقف مستقبل الحديقة كلها وبالتالى مدى العائد على الدخل القومى .

تقسيم المشاتل :

١ – التقسيم حسب النوعية :

– مشاتل خاصة : وينشئها أصحاب البساتين لامداد بساتينهم الخاصة

بالشتلات اللازمة على الا تزيد مساحة المشتل عن ٣ قراريط وإذا زادت المساحة عن ٣ قراريط فيجب أن يكون المشتل ملحقا بحديقة لا تقل مساحتها عن خمسة أفدنة ، كما ويحظر على أصحاب المشاتل الخاصة التصرف فى نباتات مشاتلهم إلى الغير الا بتصريح من وزارة الزراعة (قانون المشاتل) .

ب — مشاتل عامة (تجارية) : ويجب ألا تقل مساحة المشتل العام المعد لتربية نباتات الفاكهة وبيعها عن فدان واحد مخصص لزراعة شتلات الفاكهة فى موسم غرس واحد ، على أن يكون الفدان مكونا من قطعة واحدة أو قطعتين متقاربتين فى زمام بلدة واحدة أو بلدتين متلاصقتى الزمام

ويجوز أن يقل مساحة المشتل العام عن فدان متى كان مخصصا لاكثار المانجو ( ٤٠٠ شتلة مزروعة فى الأصص على الأقل ) أو لتربية مشاتل النخيل أو كان مزروعا لأغراض علمية أو تحت اشراف هيئات حكومية ، وغالبا ما تنشأ هذه المشاتل لغرض الكسب والتجارة .

٢— التقسيم حسب التخصص :

مشاتل متخصصة : وهى تختص بإنتاج شتلات نوع واحد من الفاكهة مثل مشاتل الموز بالإسماعيلية ومشاتل النخيل بادكو ومشاتل المانجو بالقرشية
مشاتل مختلطة : وهى تنتج أكثر من نوع واحد من شتلات الفاكهة .

٣ — التقسيم حسب الإنتاج :

ا — مشاتل فاكهة

ب — مشاتل خضر

ج — مشاتل زينة

د — مشاتل أشجار خشبية

هـ — مشاتل مختلطة بها أكثر من نوع من هذه النباتات

## ٤ — التقسيم حسب التبعية :

ا — مشاتل القطاع العام : وهى تتبع المصالح الحكومية مثل :

١ — مشاتل مصلحة البساتين — بالجيزة — الاهرام — القناطر الخيرية الزقازيق — زفتى — الفيوم — سدس — ملوى — المطاعنة .

٢ — مشاتل الإصلاح الزراعى

٣ — مشاتل المدارس الزراعية

٤ — مشاتل الكليات والمعاهد الزراعية

ب — مشاتل القطاع الخاص : وهذه يملكها الإهالى سواء للإنتاج الخاص أو التجارى جدول رقم ( ١٠ )

## اهمية المشاتل:

١ — التخصص فى اكثار وتربية نباتات الفاكهة مما يساعد على :

ا — انتشار اقامة حدائق الفاكهة

ب — تطوير عمليات الإكثار والعناية بها لانتاج أفضل الشتلات مما يؤدى إلى تحسين ورفع مستوى الإنتاج

جـ — العمل على إنتاج وإنتخاب أصناف جديدة ومحاولة نشرها .

د — امكان احكام الرقابة عليها لتطبيق قانون المشاتل

٢ — مجال عمل ومصدر دخل طيب لخريجى المدارس والمعاهد والكليات الزراعية

## الشروط الواجب توافرها لنجاح المشتل

١ — الموقع : يراعى عند انتخاب موقع المشتل توافر الآتى :

ا - أن يكون قريبا من الطرق الزراعية سهل المواصلات .

ب - أن يكون قريبا من مناطق زراعة الفاكهة لسهولة تصريف الشتلات

جـ - أن يكون بعيدا عن الحدائق المهملة والمصابة لمنع العدوى

د - أن يكون قريبا من مصادر الطعوم والعقل لسهولة الحصول عليها

هـ - أن يكون قريبا من مصادر تربة متوسطة طمييه أو طمى النيل حتى يمكن تعويض ما يفقد من التربة سنويا عند تقليع شتلات النباتات مستديمة الخضرة بالصلايا .

٢ - التربة : تفضل التربة الخصبة الخالية من الملوحة الغير غدقة المتوسطة القوام ، فالتربة الرملية فضلا عن أنها فقيرة فى المواد الغذائية فأنه يصعب تقليع الشتلات المستديمة الخضرة بصلايا منها ، والتربة الثقيلة عند جفافها ينشأ عن تشققها تمزق الشعيرات الجذرية مما يصعب معه أقتلاع الصلايا أو ملش الشتلات المتساقطة الأوراق دون تمزق الجذور

٣ - الرى : يجب توفر مصدر للرى المستديم طول العام دون الارتباط بمناوبات الرى، لذلك يحسن وجود مصدر دائم للرى الارتوازى على أن تكون مياهه خالية من الأملاح الضارة .

٤ - الصرف : يجب ضمان جودة الصرف للمحافظة على بقاء مستوى الماء الأرضى منخفضا للحصول على نسبة انبات مرتفعة للبذور ولعدم اختناق جذور البادرات وموتها .

٥ - مصدات الرياح : يفضل زراعة مصدات الرياح لوقايته من الأثر الضار للرياح ومن الاتربة .

٦ - الاسيجة المانعة : يفضل إحاطة أرض المشتل بسور لوقايته من احتمالات العبث به أو تسلل الحيوانات الشاردة إليه مما يؤدى إلى إتلاف

النباتات ، وهذا السور قد يكون صناعياً سواء كان مقاما بالبناء أوبالسلك الشائك إلا أنه يعاب عليه إرتفاع تكاليف إقامته ، وقد يكون طبيعياً عن طريق زراعة بعض النباتات للإحاطة بأرض المشتل على أن يراعى فى هذه النباتات أن تكون مستديمة النمو كثيفة وتتحمل القص وتقبل التشكيل وذات أشواك حادةولا تصاب بالآفات والأمراض .

٧ — الخبرة الفنية : يجب على القائم على المشتل أن يكون ملماً إلماماً تاماً بكل العمليات الزراعية وأفضل الطرق لادائها وأقلها تكلفة والتوقيت السليم للعمليات مدركا أنه يتعامل مع النبات ككائن حى وما زال فى أطوار حياته الأولى ، والأفضل أن يمارس كافة العمليات الزراعية والفنية فى المشتل بنفسه حتى يكتسب الخبرة الحقة وحتى يكون ناجحاً إدارياً مع العمال وفنيا مع النباتات . ويمكن أن يطلق على هـــذه الناحية فى الإكثار The art of propagation

٨ — الأيدى العاملة : يمتاز المشتل عن الزراعة العادية بأنه يحتاج إلى الدقة والحذر فى أداء العمليات الزراعية المختلفة من زراعة البذرة والرى والعزيق والشقرفة والتسميد وعمليات التكاثر والتطعيم والسرطنة وتربية النباتات ، لذا يجب إختيار المشتل فى أرض يتوفر فيها عنصر العامل المتمرن على هذه العمليات الدقيقة ، وعادة يلزم توفير العمال بمعدل ثلاثة رجال وأربعة أولاد كعمال دائمين لمشتل مساحته فدانين ويستعان بعدذلك بعمال مؤقتين فى المواسم المزدحمة بالعمل .

٩ — الأمانة والدقة وتنظيم العمل : من أهم العوامل اللازمة لنجاح المشتل وقدرته على اكتساب العملاء .

١٠ — رأس المال : يلزم للإبتداء رأس مال كبير نسبياً قادر على الإنفاق على المشتل فى سنيه الأولى ، كما يحسن حساب تكاليف الإنتاج لكافة النباتات المكثرة .

ملحقات المشتل :

أولا — جرن المشتل : يكون فى ركن منعزل فى المشتل ويستعمل :

١ — لتخزين الأصص والشوالى

٢ — لوضع العربات وأدوات المشتل من خراطيم وكنك .

٣ — لوضع الطمى والسماد به لحين استعماله .

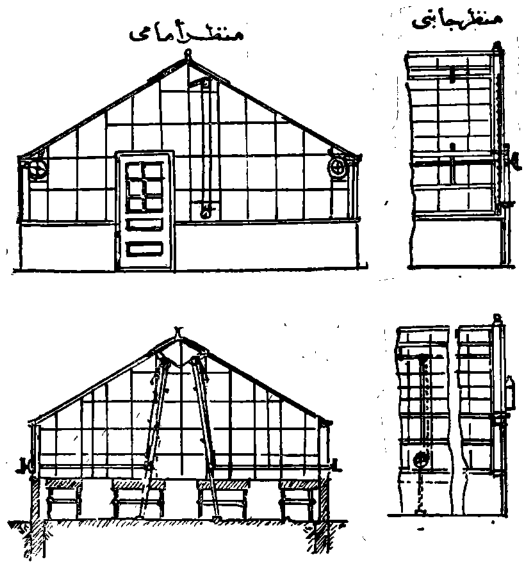
ثانياً : غرفة المكتب وملحقاتها :

تقام بالقرب من مدخل المشتل لحفظ سجلات المشتل والدفاتر بها ولاستقبال العملاء وإتمام الصفقات ويلحق بها دورة مياه .

ثالثاً : الصوب

١ — الصوب الزجاجية : Glass houses شكل رقم (١٤)

مكان للإكثار حيث يمكن تكييف الظروف المحيطة بما يوافق الظروف المطلوبة وتستعمل لزراعة البذور التى تحتاج فى إنباتها إلى عناية خاصة ،




شكل رقم (١٤) أشكال مختلفة من الصوب

أو لزراعة البذور فى غير ميعادها الطبيعى ولزراعة العقل المختلفة ولتوفير الظروف المناسبة لإنماء البادرات الصغيرة .

وغالباً ماتكون مستطيلة الشكل تمتد فى الإتجاه من الشرق إلى الغرب وتقام جدرها بالبناء لإرتفاع حوالى المتر ثم تكمل حتى الارتفاع المطلوب ٣ — ٤ متر بألواح من الزجاج ويكون السقف على هيئة جمالون مائل من الجهتين وقد تكون هذه المنشآت مستقلة أو قد تشترك فى الجدر الوسطية أو قد تكون ملاصقة للحائط القبلى لإحدى المبانى وبذلك يكون السقف مائلا فى الاتجاه القبلى فقط ، على أن تغطى من الخارج فى الصيف بستائر من البوص أو الغاب أو تدهن مساحات الزجاج بدهان أبيض يسهل تنظيفه فيما بعد ( ماء جير ) ويراعى فى إنشاء هذه الصوب توفير فتحات للتهوية سفليا فى الجوانب وعلوياً فى السقف الجمالونى ، وفى الداخل تبنى أماكن الإكثار بالأسمنت غالباً مرتفعة عن سطح الأرض بحوالى ٧٠ سم وبعرض ١ — ١,٥ متر وذات جوانب بارتفاع ٢٥سم ويراعى فى تصميمها جعل القاع بميل بسيط جهة ثقوب تتصل بالمجارى لتصريف ماء الرى الزائد عن الحاجة .

التحكم فى درجات الحرارة : يكون باستعمال السبلة أو مواقد الفحم أو مواقد الكيروسين أو بإمرار الماء الساخن فى مواسير موزعة فى الصوبة أو باستعمال دفايات كهربائية متصلة بمنظم ( ثرموستات ) وللتحكم الكامل فى درجة الحرارة قد تجهز الصوب بأجهزة تكييف هواء إلا أنها مرتفعة التكاليف كما ويجب إستعمال جدر عازلة .

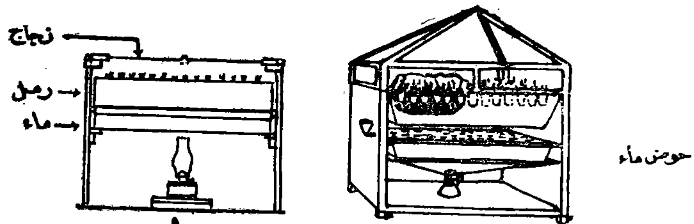
التحكم فى شدة الضوء أو طول مدته : يحدث باستخدام مصابيح كهربائية لإطالة مدة الإضاءة أو تسدل الستائر لتقصير فترة الإضاءة .

التحكم فى نسبة الرطوبة الجوية : يكون بعمل مساحات ماء ( مساقى وأحواض ) داخل الصوبة أو باستعمال أدشاش لنثر رذاذ الماء فى جو الصوبة سواء كان ذلك كل فترة معينة أو كان أتوماتيكيا عند إنخفاض نسبة

الرطوبة فى جو الصوبه ، ويطلق على الجو المعدل الرطوبة بالرشاشات mist propagation وقد سبقت كلية الزراعة جامعة عين شمس باقى الجامعات بعمل وحدات معدلة الرطوبة داخل الصوب .

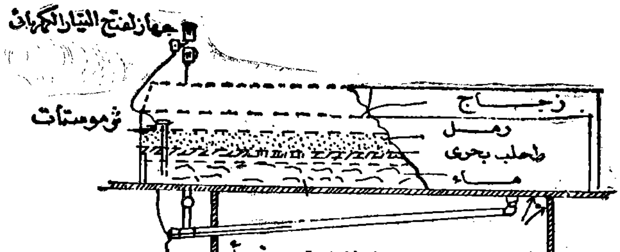
٢ — الأحواض المدفأة : Hot Beds شكل رقم ( ١٥ ، ١٦ ، ١٧ )

وتكون مستطيلة أو مربعة الشكل سواء من الخشب أو البناء وهو الأفضل وتمتد من الشرق للغرب بعرض حوالى ١,٥ — ٢م والطول حسب الرغبة وارتفاعها حوالى ٥٠ سم جهة الشمال ، ٢٥ سم جهة الجنوب على أن

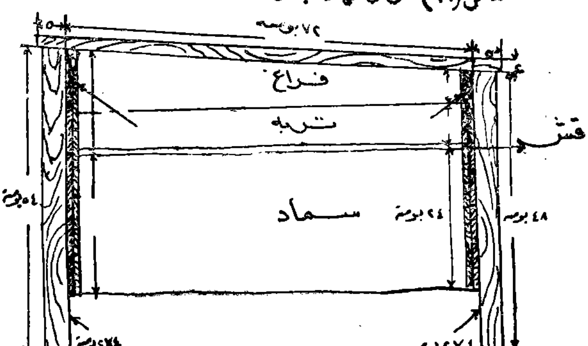



شكل رقم (١٥) يبين أحواض التكاثر المدفأة

أ - حوض منزلى    ب - حوض معدل وتوضع القصارى داخل حديد مجلفن (التسخين فى كلاهما بطريقة المصباح)




شكل (١٦) حوض مهاد البذرة مدفأ




شكل رقم (١٧) بيان تركيب حوض خشبى مدفأ

يكون الحائطين فى الشرق والغرب مدرجين فى الارتفاع ، وهى ذاته غطاء زجاجى يرفع بمفصلات ، ويمكن رفع درجة الحرارة بها بواسطة السبلة أو أمرار الماء الساخن فى مواسير للتدفئة أو التدفئة بالكهرباء باستعمال منظم .

٣ — الأحواض الغير المدفأة : Cold frames

وتشبه السابقة مع عدم تجهيزها بأى وسيلة من وسائل التدفئة، وتستعمل لزراعة البذور السهلةالانبات مبكراً فى الربيع أو متأخراً فىالخريف ولاقلمة النباتات عند نقلها من الصوب وقبل زراعتها بمكانها المستديم ولحماية النباتات الرهيفة من الصقيع فى الليالى الباردة ، ويترك الغطاء مفتوحاً أثناء النهار ويغلق فى الليل ، ويراعى توفير نسبة الرطوبة الجويه الملائمة للنباتات برشها بالماء باستمرار .

٤ — الصوب الخشبية : Lath houses

وتكون مربعة أو مستطيلة الشكل تمتد من الشرق للغرب ، يقام هيكلها من البناء أو عروق الخشب وتغطى كلها بالخشب البغدادلى لإعطاء جو داخلى نصف مظلل ( كما يربى عليها بعض النباتات المتسلقة ) وتستخدم فى زراعة البذرة وتربية النباتات الصغيرة وحمايتها من أشعة الشمس المباشرة صيفا ومن البرودة شتاء ، كما تجرى فيها عمليات التفريد والنقل ( التدوير ) المختلفة وتستعمل كذلك لأقلمة النباتات قبل زراعتها فى المكان المستديم .

٥ — التعريشات :

تعتبر أقل تكلفة وأقرب إلى الجو الخارجى عن الصوب الخشبية كما يمكن إقامتها بالحقل أو أى مكان آخر ونقلها ، وتستعمل أساساً لحماية النباتات الصغيرة من أشعة الشمس المباشرة ومن الصقيع .

٦ — صوب البولى ايثلين :

وتتكون من هيكل خشبي على شكل مربع أو مستطيل مساحته صغيرة حوالى ٢ × ٣ متر وسقفها على هيئة جمالون وتكسى من الخارج بواسطة لفائف البولى ايثلين وهى سهلة الحمل والنقل وتتميز بأن كمية الحرارة التى تحفظ داخلها أثناء النهار تكون أقل من الصوب الزجاجية فى حين تكون الحرارة المفقودة ليلا أقل ، ويعاب عليها كثرة إستهلاك وتلف البولى ايثلين ويعتبر من مزاياها إمكان انشائها على مساحات كبيرة وتكون قليلة التكاليف وخاصة عند مقارنتها بتكاليف الصوب الزجاجية .

الأدوات اللازم توافرها بالمشتل :

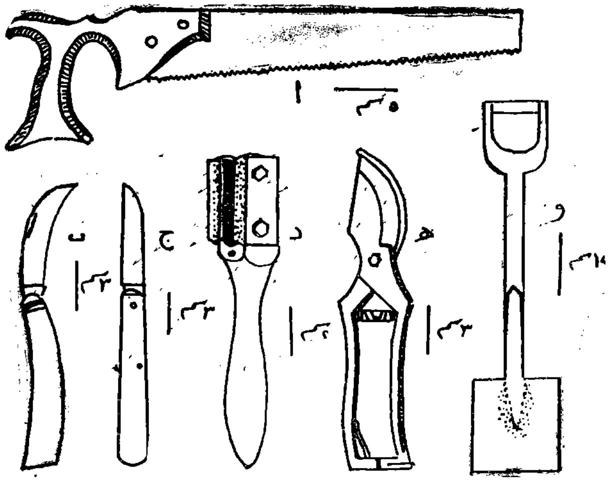
أولا : أوانى الزراعة :

الأصص بأحجام مختلفة ( ٨ ، ١٠ ، ١٥ ، ٢٥ ) بقطر إتساع الفتحة العليا ، والشوالى ، وصناديق الزراعة الخشبية ( ويتراوح عمقها بين ١٠ — ١٥ سم ) بها ثقوب فى قاعها لتصريف ماء الرى الزائد عن حاجة النبات ، وتستعمل فى زراعة البذور الرهيفة أو النادرة أو عند زراعة عدد قليل من البذور ، وتستعمل الأصص أيضاً لتفريد النباتات بها ونقلها إلى أخرى أكبر حجما كلما كبرت .

ثانياً : أدوات التطعيم : ( سيأتى ذكرها مع التكاثر بالتطعيم )

ثالثاً : أدوات التقليم : شكل رقم ( ١٨ ) .

١ — مقص التقليم العادى : وهو مقص يستعمل لتقليم الأفرع الرفيعة والمتوسطة — وهو يتكون من سلاحين أحدهما عريض محدب والاخر رفيع مقعر ، وبين ذراعى المقص زنبرك « سوسته » تسمى الدودة تساعد




شكل رقم (١٨) بعض أدوات المشتل

ا - منشار التقليم ب - مطواة تطعيم بالقلم حـ - مطواة تطعيم بالعين د - مطواة التطعيم بالرقعة هـ - مقص تقليم و - لوحة تقليع

على فتح المقص عند الإستعمال وفى نهاية أحد ذراعى المقص يوجد محبس لقفله بعد إستعماله ، ويراعى عند إستعمال المقص أن تكون الناحية المحدبة ( السلاح العريض ) إلى أعلا والناحية المقعرة ( السلاح الرفيع ) إلى أسفل .

٢ — مقص تقليم الأفرع العالية : وهو يتكون من سلاحين أحدهما ثابت والآخر متحرك ( السلاح العريض ) يتصل بذراع رافعه مربوط بحبل يدور حول عجلة ، ويحمل سلاحى المقص على ساق طويلة من الخشب (٢متر) ويساعد على فتح المقص زنبرك قوى متصل بالسلاح المتحرك ، ويوضع الفرع المراد قصه بين سلاحى المقص ثم يجذب السلاح العريض بواسطة الحبل فيقص الفرع .

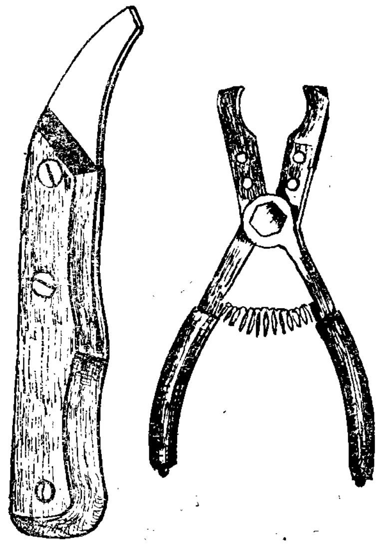
٣ — مقص تقليم الأفرع الغليظة : ويشبه مقص التقليم العادى إلا أن له يدين خشبيتين بطول حوالى ٥٠سم لتقليل الجهد اللازم لقص الأفرع الغليظة .

٤ — مقص الأسوار : له سلاحين كبيرين — وذراعاه طول كل منهما حوالى ٢٥ سم .

٥ — قاطفة الثمار : لقطف الثمار .

٦ — منشار ( سراق ) : لقص الأفرع الغليظة .

٧ — آلات لتحليق وخف الثمار شكل رقم ( ١٩ ) .



شكل رقم (١٩) آلتين للتحليق وخف الثمار

رابعاً : أدوات الرى :

خرطوم — رشاشات ( كنك ) .

خامساً : أدوات اثارة التربة :

١ — الفأس البلدى .

٢ — الفأس الفرنساوى : ويختلف عن البلدى فى أن سلاحه أكثر

إستطالة وأضيق وحوافه محدبة ويستعمل فى تقليع النباتات .

٣ — المنقرة : (قرن الغزال) وسلاحها يشبه سلاح الفأس على صورة مصغرة وللسلاح من الناحية العليا فرعان على شكل حرف Y .

٤ — الشقرف : سلاح مثلث الشكل يده الخشبية جهة قمته ويستعمل فى عمليات التفريد أو شقرفة الأرض للتخلص من الحشائش فى مهاد البادرات .

٥ — الكرك أو المشط : يتكون من قطعة عرضية من المعدن عليها أصابع عمودية ولها يد خشبية حوالى ١٨٠ — ٢٠٠ سم ، يستعمل فى تسوية سطح التربة .

٦ — المحراث البلدى : ويستعمل للحرث العميق قبل الزراعة لاثارة التربة وتفكيكها حتى تتعرض لأشعة الشمس .

سادساً : أدوات تقليع النباتات .

١ — الشقرف : لتفريد النباتات .

٢ — الفأس الفرنساوى .

٣ — لوح التقليع : قطعة مستطيلة من الصلب ٣٠×٢٥ سم لها يد خشبية طولها حوالى ٥٠ سم ، ونهاية السلاح من أعلا ملتوية .

سابعاً : اللافتات أو النمر :

١ — نمر أحواض : قطعة خشب تثبت على حامل خشبى ، لتدوين ( النوع والصنف والطريقة التى حصل بها الإكثار والأصل المطعم عليه ).

٢ — نمر قصارى : قطعة خشب طولها ٢٥ سم طرفها مدبب ، لتدوين البيانات السابقة وتغرس فى القصرية .

٣ — نمر سلك : قطعة خشب ٨ × ٢ سم ، بها ثقب حتى تثبت على النبات بقطعة من السلك لتدوين نوع النبات وصنفه ومصدره والأصل المطعم عليه ان كان مطعما .

٤ — نمر زنك : للاستعمالات السابقة .

٥ — نمر ورق : للاستعمالات السابقة .

ثامنا : أدوات أخرى لازمة :

١ — عربة بعجلة واحدة .

٢ — لوحة نقل القصارى : أبعادها ١٢٥ × ٨٠ سم لها حاجز ارتفاعه ٢٥ سم ولها ذراعان على إمتداد جانبيها لحملها منهما .

٣ — مقاطف .

٤ — أوتاد وحبال .

٥ — قش أرز : لتحبيش صلايا النباتات المستديمة الخضرة لمنع تفككها .

٦ — سلالم مزدوجة .

قوانين المشاتل بالجمهورية العربية المتحدة :

سنت الدولة التشريعات الخاصة بالمشاتل وصدرت القوانين لحماية المنتج ولتنظيم بيع الشتلات والشجيرات وهى :

١ — قانون رقم ١٧٠ لسنه ١٩٥٤ بتربية نباتات الفاكهة وبيعها :

مادة ١ — لا يجوز إنشاء مشتل عام لتربية نباتات الفاكهة وبيعها إلا بترخيص من وزارة الزراعة ويحدد الحد الأدنى لمساحة المشتل بقرار يصدره وزير الزراعة .

مادة ٢ — يجوز لأصحاب البساتين أن ينشئوا مشاتل لمنفعتهم الخاصة بشرط ألا تزيد مساحه المشتل على ثلاثه قراريط ويشترط إخطار مصلحة البساتين بالجيزة بكتاب موصى عليه بعلم وصول باسم صاحب المشتل وموقعه ومساحته والأنواع المنزرعه به وبكل تغيير يطرأ على هذه النباتات . أما إذا زادت المساحه على ثلاثة قراريط فيجب أن يكون المشتل ملحقا بحديقة لا تقل مساحتها عن خمسه أفدنة وأن يرخص فى إنشائه من وزارة الزراعة.

ويحظر على أصحاب المشاتل الخاصة التصرف فى نباتات مشاتلهم إلى الغير إلا بتصريح من وزارة الزراعة .

مادة ٣ — لا يجوز فتح محال لبيع نباتات الفاكهه أو عرضها للبيع فى الأسواق إلا بترخيص من وزارة الزراعه ويجب أن توضح فى الأعلان عن النباتات المعروضة للبيع فى هـــذه المشاتل البيانات التى تحددها وزارة الزراعه .

مادة ٤ — على أصحاب المشاتل العمومية الحصول على ترخيص جديد عند نقلها إلى مكان آخر وعلى أصحاب محـال بيع نباتات الفاكهة أن يخطروا وزارة الزراعة عن كل تغيير يطرأ على مكان المحل وإلا اعتبر الترخيص ملغى .

مادة ٥ — على كل صاحب مشتل عام أو محل عام لبيع نباتات الفاكهه أن يمسك سجلا يصرف إليه من وزارة الزراعه بمقابل . وأن يقيد فيه البيانات الموضحه به وكذا البيانات الخاصه بكل صفقه بعد إتمامها مباشرة . ولا يجوز إجراء أى محو أو تغيير فى هذا السجل وكل خطأ يقع فيه يجب تصحيحه فى اليوم الذى اكتشف فيه ويجب الإحتفاظ بهذا السجل لمدة خمس سنوات على الأقل من تاريخ آخر قيد فيه إلا إذا كانت الأشجار المبيعه مانجو بذريه أو نخيل فيجب الإحتفاظ به سبع سنوات على الأقل .

مادة ٦ — على البائع أن يسلم المشترى عن كل صفقة قائمة ذات رقم مسلسل طبقاً للنموذج الذى تضعه وزارة الزراعة مبيناً فيه عدد النباتات المبيعة وأجزاؤها ونوعها وصنفها ومصدرها باسم كل من البائع والمشترى وتاريخ البيع وثمن الأشجار .

وإذا كانت النباتات المبيعة مطعمة على أصول وجب أن يشمل البيان نوع الأصول وأصنافها وعلى البائع أن يحفظ صور القوائم لمدة خمس سنوات على الأقل إلا فى حالة بيع أشجار مانجو بذرية أو نخل فتحفظ القوائم لمدة سبع سنوات على الأقل ، وعلى الناقل للأشجار أن يحتفظ بالقائمة فى أثناء النقل .

مادة ٧ — لا يجوز لأصحاب المشاتل الخاصة أن ينقلوا نباتات مشاتلهم من بلد إلى آخر إلا بترخيص بذلك من تفتيش الزراعة الواقع فى دائرته المشتل ويبين الترخيص عدد النباتات ونوعها وصنفها والمكان المصدرة منه والجهة المرسلة إليها والميعاد الذى يتم فيه النقل ويجب أن يحتفظ الناقل بالترخيص أثناء النقل .

مادة ٨ — يجب إخطار وزارة الزراعة فى حالة إلغاء المشتل أو عدم استغلال محل بيع النباتات وإعادة الترخيص خلال شهر من تاريخ الإلغاء أو عدم الإستغلال .

مادة ٩ — يصدر وزير الزراعة قرارات بتعيين :

( ا ) أنواع أصناف نباتات الفاكهة وأجزائها التى يضر إكثارها بالثروة الزراعية ، والتى يحظر تربيتها أو بيعها ، أو عرضها للبيع أو شراؤها أو حيازتها .

( ب ) إرتفاع الطعم عن سطح الأرض ، والأصول التى لا يجوز التطعيم عليها .

( حـ ) الأبعاد التى يجب مراعاتها بين المغروسات .

( ى ) مواصفات الشتلات المعدة للبيع من كل نوع .

وتضبط النباتات وأجزاؤها التى توجد مخالفة لأحكام القرارات المذكورة وتقلع إدارياً على نفقة المخالف ويقوم عمال وزارة الزراعة بإعدامها بعد فوات الميعاد المنصوص عليه فى المادة التالية ، إلا إذا كانت المخالفة متعلقه بالأبعاد التى يجب مراعاتها بين المغروسات فتسلم المغروسات بعد قلعها إلى صاحبها .

مادة ١٠ — لصاحب الشأن الذى ينازع فى وقوع إحدى المخالفات المبينة بالمادة السابقة أن يقدم تظلماً إلى وزير الزراعة خلال أسبوع من من تاريخ تحرير المخالفة إن كان غائباً ، ويكون الإعلان بالمخالفة بالطريق الإدارى أو بكتاب موصى عليه بعلم الوصول بعرض هذا التظلم على لجنة تشكل بقرار من وزير الزراعة من ثلاثة أعضاء أحدهم من موظفى مصلحة البساتين والثانى مهندس زراعى ، ومهندس زراعى مساعد من أعضاء نقابة المهن الزراعية ممن سبق لهم أن اشتغلوا بالبساتين . والثالث من أصحاب الحدائق ذوى الخبرة بالبساتين ويكون قرار هذه اللجنة نهائياً . وبعد إنقضاء مدة التظلم أو بعد رفض التظلم يتم قلع الأشجار وإعدامها أو تسليمها لصاحب المشتل وفقاً لحكم المادة السابقة .

مادة ١١ — للمشترى الذى ينازع فى أصل أو نوع أو صنف النباتات المشتراة أن يقدم تظلماً إلى وزير الزراعة ويعرض هذا التظلم على اللجنة المنصوص عليها فى المادة السابقة لتقرير ما إذا كان الأصل أو النوع أو الصنف مخالفاً أو مطابقاً لما جاء فى القائمة المبينة فى المادة ٦ .

فإذا رأى المشترى أن النباتات المشتراة ضعيفة أو مصابة بآفة قد تؤثر عليها جاز له أن يقدم تظلماً بذلك وتتخذ فى شأنه الإجراءات المنصوص عليها فى الفقرة السابقة . ويكون قرار اللجنة نهائياً فى جميع الأحوال .

مادة ١٢ — يجب أن يكون التظلم فى الحالتين المنصوص عليهما فى المادتين السابقتين مصحوبا بإيصال يدل على أداء رسم التظلم وقدره عشرة فى المائة من ثمن المشترى على ألا يتجاوز مبلغ عشرة جنيهات ، ويرد هذا الرسم للمتظلم فى حالة صدور قرار اللجنة لصالحه .

مادة ١٣ — يكون لمأمورى الضبط القضائى طبقا لما فى المادة ١٥ أن يعينوا حارساً على نباتات المشتل المخالف لحين الفصل فى التظلم أو فى المخالفة وتكون مصاريف الحراسة على جانب الحكومة أن حكم ببراءة المخالف أو فصل فى التظلم لصالحه وعلى صاحب المشتل إذا رفض تظلمه أو حكم ضده فى المخالفة .

مادة ١٤ — يكون صاحب المشتل العام أو الخاص وصاحب المحل المعد لبيع نباتات الفاكهة مسئولين دائماً عن كل مخالفة لأحكام هذا القانون أو القرارات الصادرة تنفيذاً له .

مادة ١٥ — يكون للموظفين الفنيين بمصلحة البساتين ومندوبيها بالأقاليم ومفتشى وزارة الزراعة ووكلائهم المهندسين الزراعيين والمهندسين الزراعيين المساعدين صفة مأمورى الضبط القضائى فيما يتعلق بتنفيذ هذا القانون والقرارات الصادرة تنفيذاً له ولهم لهذا الغرض أن يدخلوا أى حقل أو حديقة أو مشتل عام ، أو خاص أو أى محل لبيع نباتات الفاكهة عدا الأجزاء المخصصة من هذه الأماكن للسكن ولهم أيضاً حق فحص الدفاتر وصور القوائم المنصوص عليها فى هذا القانون .

مادة ١٦ — يعاقب على كل مخالفة لأحكام هذا القانون أو القرارات المنفذة له بالحبس مدة لا تزيد على شهر وبغرامة لا تجاوز عشرة جنيهات أو بإحدى هاتين العقوبتين وفى حالة العود يحكم بإلغاء ترخيص المشتل وإذا ضبط مشتل بدون ترخيص وجب قلع جميع نباتات المشتل فوراً .

٢ — قرار رقم ٨٠ لسنة ١٩٥٩ بتنفيذ أحكام المادة التاسعة من القانون رقم ١٧٠ سنة ١٩٥٤ بتربية نباتات الفاكهة وبيعها .

مادة ١ — تحظر تربية نباتات البرتقال السفرجل المعروف بالبرتقال الأشمونى وكذا نباتات الليمون المالح المعروف بالأمريكانى عديم الأشواك .

مادة ٢ — لا يجوز إكثار أصناف المانجو بالبذور فى المشاتل العامة إلا بقصد التطعيم عليها .

مادة ٣ — لا يجوز إكثار الليمون المالح من البذرة إلا إذا كان ذلك لأغراض علمية كما لا يجوز استعماله كأصل للتطعيم عليه .

مادة ٤ — يجب ألا يقل ارتفاع الطعم فى الأشجار الحمضية عن ١٥سم من سطح الأرض فإذا كان التطعيم بالقلم وجب ألا يقل ارتفاع الطعم عن ٢٠ سم من سطح الأرض .

مادة ٥ — لا يجوز استعمال الترنج والليمون المالح البذرة كأصل لتطعيم الموالح ، كما لا يجوز استعمال السفرجل كأصل لتطعيم الكمثرى الليكونت إلا إذا كان ذلك لأغراض علمية .

مادة ٦ — تكون الأبعاد التى يجب مراعاتها بين المغروسات المستديمة الخضرة التى تقلع بصلايا من المشتل ٤٠ × ٥٠ سم على الأقل . وبين المغروسات غير المستديمة الخضرة التى تقلع ملشاً ٢٥ × ٥٠ سم على الأقل على أن تكون الزراعة على ريشة واحدة إذا زرعت فى خطوط .

أما بالنسبة لمشاتل الموز فيجب ألا تقل المسافة بين الشتلة والأخرى عن ٧٥ سم وفى النخيل لا تقل عن ١٠٠ سم .

مادة ٧ — لا تعتبر الشتلات صالحة للبيع إلا إذا توفرت فيها جميع المواصفات الآتى بيانها :

أولا — فيما يختص بأشجار الموالح وباقى أصناف الأشجار المستديمة الخضرة عدا المانجو :

١ — ألا يقل بدء التفريع عن ٣٠ سم من منطقة الطعم فى حالة الأشجار المطعمة من سطح الأرض وفى حالة الأشجار البذرية لا يقل ارتفاع الشجرة ~~فوق الطعم عن ٥٠ سم~~ (عن سطح الأرض) .

٢ — أن تكون الأشجار ذات تفريع مناسب بحيث لا يقل عدد الأفرع الجانبية عن ثلاثة أفرع تكون موزعة على ساق واحدة وليست خارجة عن نقطة واحدة .

٣ — ألا يقل قطر الصلاية عن ٣٥ سم وارتفاعها عن ٣٠ سم وأن تكون خالية من النجيل والحشائش .

٤ — ألا يزيد عمر الشجرة عن سنتين ( من تاريخ التطعيم فى حالة الأشجار المطعمة ومن تاريخ التفريع فى حالة الأشجار البذرية ) .

ثانياً — فيما يختص بأشجار المانجو :

١ — أن تتكون الشتلات مزروعة فى قصارى من الحجم المعروف بنمرة ( ٢٠ ) على الأقل ، ويجوز بيعها بالصلاية التى يقل قطرها عن ٢٠ سم وارتفاعها عن ٤سم فى حالة الأراضى الغير رملية مع ضرورة تقليم أفرعها الطرفية .

٢ — ألا يقل ارتفاع الأشجار فوق الطعم عن ٤٠ سم فى حالة التطعيم باللصق وعن ٣٠ سم فى حالة التطعيم بالعين والقلم — كما يجب ألا يقل سمك الأصل عن ١,٥ سم ولا يزيد عن ٢سم على ارتفاع ١٠سم من سطح التربة .

٣ — ألا يزيد عمر الأشجار عن ٢,٥ سنة من تاريخ زراعة البذرة

ويراعى ألا تكون جذورها على شكل حلقات كبيرة متخشبة فى حالة التربية بالقصارى .

٤ — لا يجوز للمشاتل العامة ومحلات تجارة الأشجار بيع أية شتلات بذرية .

ثالثاً : فيما يختص بأشجار الحلويات المطعمة :

١ — ألا يقل ارتفاع الأشجار فوق الطعم عن ٧٥ سم .

٢ — ألا يزيد عمر الأشجار عن سنتين ونصف من تاريخ تطعيمها .

٣ — أن تكون الأشجار ذات مجموع جذرى مناسب وأن يكون طوله ما يقرب من ٢٥ سم وأن تكون به جذيرات ثانوية .

٤ — ألا يقل ارتفاع الأشجار التى تتكاثر بالعقلة عن ٦٠ سم وقطر ساقها عن ١,٥ سم .

رابعاً : فيما يختص بأشجار الحلويات البذرية :

١ — ألا يقل ارتفاع الأشجار من فوق سطح الأرض عن ٧٥ سم . وألا يقل سمك الساق عن ١ سم .

٢ — ألا يزيد عمر الأشجار عن سنتين من تاريخ زراعتها بالمشتل .

٣ — أن تكون الأشجار ذات مجموع جذرى مناسب وأن يكون طوله ٣٠ سم على الأقل وأن يكون به جذيرات ثانوية .

خامساً : فيما يختص بأشجار العنب :

١ — ألا يقل طول الساق النامية عن العقلة عن ٣٠ سم بخلاف العقلة الأصلية وألا يقل سمك الساق عن ١ سم .

٢ — أن تكون ذات مجموع جذرى قوى غزير النمو .

٣ — ألا يقل عمر الأشجار عن سنة واحـدة ، ولا تزيد عن ثلاث سنوات من تاريخ زراعتها بالمشتل .

سادساً : فيما يختص بأشجار الموز :

١ — ألا يقل طول الساق عن ٨٠ سم فى الموز الهندى وعن ١٢٥ سم فى الموز المغربى .

٢ — ألا يزيد عمر الشتلة عن سنة واحدة .

سابعاً : فيما يختص بأشجار النخيل :

١ — فى حالة الفسائل :

( ا ) يجب ألا يقل وزن الفسيلة عن ٥ كجم ولا يقل أكبر قطر فيها عن ٣٠ سم ولا يقل ارتفاع الساق عن قاعدة الفسيلة إلى نهـاية الليف من أعلا عن ٣٠ سم .

٢ - ألا يزيد ارتفاع الجريد عن ٥٠ سم بعد قرطه .

٣ — أن يكون مكان الفصل عن الأم منتظماً وأملساً وأن تكون الفسائل خضراء اللون وافرة الجذور خالية من الحشرات والأمراض .

(ب فى حالة بنت الجورة :

١ — ألا تقل مدة غرسها فى المشتل عن سنة .

٢ — ألا يقل وزنها عن ١٠ كجم ولا يقل أكبر قطر لها عن ٣٠ سم ولا يقل ارتفاع الساق من قاعدة الفسيلة إلى نهاية الليف من أعلا عن ٦٠ سم .

٣ — أن تكون خضراء اللون ، وافرة الجذور خالية من الأمراض والحشرات .

٤ — ألا تقل أبعاد الفسـائل المغروسة بالمشتل عن متر واحد . أما النباتات النامية على ساق النخلة فوق سطح الأرض (الطواعين) فيحظر بيعها .

مادة ٨ — يجب ألا تقل مسافات الغرس بين أشجار مزرعة الأمهات الملحقة بالمشتل العام عن ٢ × ٣ متر فى حالة الموالح والأنواع الأخرى أما المانجو فلا تقل المسافة عن ٥ متر .

مادة ٩ — على أصحاب المشاتل العامة والخاصة البدء فى تربية الشتلات المطعمة أو النـاتجة من البذرة عندما يبلغ ارتفاع الشتلات ٥٠ سم عن سطح الأرض .

مادة ١٠ — يجب تقليم الشتلات تقليما فنيـاً مناسباً لـكل نوع عند إعدادها للبيع .

٣ — قرار رقم ٨٦ لسنة ١٩٦٠ بتنفيذ أحكام القانون رقم ١٧٠ لسنة ١٩٥٤ بتربية نباتات الفاكهة وبيعها

مادة ١ — لا يجوز أن تقل مساحة المشتل العام المعد لتربية نبـاتات الفاكهة وبيعها عن فدان واحد مخصص لزراعة شتلات الفاكهة فى موسم غرس واحد . وذلك على أن يكون الفدان مكوناً من قطعة واحدة أو من قطعتين متقاربتين فى زمام بلدة واحدة أو بلدتين متلاصقتى الزمام .

ويجوز أن تقل مساحة المشتل العام عن فدان متى كان مخصصاً لإكثار المـانجو أو لتربية فسائل النخيل أو كان مزروعاً لأغراض علمية أو تحت إشراف هيئات حكومية وفى الحالة الأولى يجب ألا يقل عدد الشتلات عن ٤٠٠٠ شتلة مزروعة فى الأصص .

مادة ٢ — يعتبر محلا لبيع نباتات الفاكهة فى حكم القانون رقم ١٧٠ لسنة ١٩٥٤ كل مكان مخصص لهذا الغرض ، ســواء أكان بناء أو أرضاً مسورة متى كان لها باب خاص .

مادة ٣ — يقدم طالب الترخيص بإنشاء المشتل العام أو المشتل الخاص

أو بفتح محل بيع نباتات الفاكهة على النموذج المعد لذلك والموجود بوزارة الزراعة ومصلحة البساتين والمراقبات والتفاتيش الزراعية . ويجب أن يلصق على النموذج طابع دمغة من فئة خمسين مليما .

مادة ٤ — على طالب الترخيص أن يوضح فى النموذج المشار إليه فى المادة السابقة البيانات الآتية :

(ا) إسم صاحب المشتل ، أو المحل ولقبه ، وسنه ومهنته ، ومحل إقامته وجنسيته .

(ب) إسم المدير المسئول ولقبه وسنه ومهنته ومحل إقامته وجنسيته .

(حـ) الجهة التى يقع بها المشتل ومساحته وحدوده والحوض الكائن به أو الجهة الواقع بها المحل واسمه ولقبه .

ويجب على طالب الترخيص أن يرفق بالطلب :

١ — رسم كروكى بالمشتل أو المحل موقعاً عليه من صاحب المشتل والمدير المسئول .

٢ — أربع صور فوتوغرافية بمقاس ٤ × ٦ سم . تلصق إحداها بالترخيص الذى يصدر له وأخرى بصورة الترخيص المحتفظ بها فى قسم الشئون القانونية ، وتلصق كل من الصورتين الثالثة والرابعة بصور محاضر المعاينات التى يحتفظ بها فى مراقبة أو تفتيش الزراعة الواقع فى دائرته المشتل أو المحل . وفى قسم الخدمة البستانية بمصلحة البساتين .

٣ — شهادة إدارية معتمدة من الجهات المختصة تثبت حسن سير وسلوك الطالب .

مادة ٥ — يجب أن يقدم عن كل مشتل أو محل طلب ترخيص مستقل ويرسل الطلب بكتاب موصى عليه ، إلى مراقبة أو تفتيش الزراعة الواقع فى دائرته المشتل أو المحل .

ويجب أن يعلن صاحب الشأن بقبول الترخيص ، أو رفضه خلال ٦٠ يوماً من تاريخ تقديم الطلب .

مادة ٦ — كل تغيير يطرأ على البيانات الواردة فى طلب الترخيص يجب أن يبلغ عنها خلال ثمانية أيام من تاريخ حصوله وذلك بكتاب موصى عليه بعلم الوصول ، ومتى كان التغيير منصباً على مساحة المشتل ، أو مكان المحل يجب أن يرفق بالتبليغ رسم كروكى جديد للمحل أو المشتل .

مادة ٧ — يراعى فى زراعة نباتات الفاكهة فى المشتل أن يكون كل نوع أو صنف أو أصل مطعم عليه مزروعاً على حدة بحيث يسهل تمييزه، ويجب أن يميز كل صنف مزروع فى المشتل بلوحة مبيناً بها النوع والصنف والطريقة التى حصل بها الإكثار والأصل المطعم عليه .

مادة ٨ — كل نبات معروض للبيع سواء فى المشتل أو المحل يجب أن توضع عليه بطاقة مبيناً بها نوعه وصنفه ومصدره والأصل المطعم عليه إن كان مطعماً .

مادة ٩ — تحرر القائمة التى يلتزم البائع بتسليمها للمشترى ، وفقاً لحكم المادة ٦ من القانون رقم ١٧٠ لسنة ١٩٥٤ سالف الذكر . وطبقاً للنموذج الملحق بهذا القرار .

مادة ١٠ — يخطر صاحب المشتل ، أو المحل بقرار لجنة التظلم الصادر وفقاً لحكم المادة العاشرة من القانون رقم ١٧٠ لسنة ١٩٥٤ المشار إليه فى خلال ثمانية أيام من تاريخ صدور القرار ، وذلك متى كان صادراً لصالح صاحب المشتل أو المحل ، أما إذا لم يكن فى صالحه فترسل صورة القرار مقرونة بمحضر المخالفة إلى النيابة العامة ومراقبة أو تفتيش الزراعة المختص .

## دورة المشتل

تعتبر الدورة الزراعية هى نظام تعاقب المحاصيل فى قطعة أرض زراعية ، ودورة المشتل بالتالى هى نظام تعاقب النباتات فى أرض المشتل، وتختلف الدورة باختلاف النباتات المنزرعة .

فوائد الدورة :

يتحتم على صاحب المشتل أن يتبع دورة زراعية فى مشتله بما يحقق تعاقب زراعة الأنواع المختلفة من نباتات الفاكهة فى القطعة الواحدة من أرض مشتله وعدم تكرار زراعة النوع الواحد فى نفس المكان موسمين متتاليين وذلك للأسباب الآتية :

١ — الحصول على إنتاج مستمر كل عام ومن نفس الأنواع المرغوبة.

٢ — تبادل الإجهاد والراحة لكل جزء من أرض المشتل .

٣ — المحافظة على الصفات الكيماوية الجيدة للتربة والتخلص مما قد تتركه بعض النباتات من تأثيرات ضارة أو سامة على جزء من الأرض .

٤ — المحافظة على خصوبة التربة بإدخال المحاصيل البقولية فى الدورة فهى من جهة غير مجهدة للأرض ومن جهة أخرى تعمل على تحسين صفات التربة الطبيعية .

٥ — إيجاد التوازن بين العناصر الغذائية فى التربة ، نتيجة لتفاوت احتياجات النباتات المتعاقبة فى الدورة من العناصر الغذائية المختلفة .

٦ — توزيع العمل طول العام وعدم تركزه فى موسم معين .

٧ — المحافظة على مستوى التربة بزراعة النباتات المتساقطة الأوراق ( تقلع ملشاً ) عقب تقليع النباتات المستديمة الخضرة ( تقلع بصلايا ) ، مع مراعاة إضافة تربة جديدة لأرض المشتل لتعويض مايفقد من تربته عند قلع النباتات المستديمة الخضرة بالصلايا .

ويراعى أن مشاتل الفاكهة المتخصصة فى إنتاج نوع واحد فقط مثل

مشاتل الموز أو مشاتل المانجو أو مشاتل النخيل أو مشاتل الموالح يتحتم عليها إتباع دورة ثنائية بالتبادل مع محاصيل الحقل (خاصة البقولية) أو محاصيل الخضر.

النقط الواجب مراعاتها عند تصميم دورة زراعية لمشتل لإنتاج أكثر من نوع من الفاكهة :

١ — تحديد أنواع الفاكهة وأصنافها المراد إنتاجها والكميات المطلوبة من كل صنف لإمكان تحديد المساحات اللازمة.

٢ — تسهيل عمليات الخدمة والعناية بالنباتات لذلك يفضل أن تكون النباتات المتشابهة فى إحتياجاتها متقاربة.

٣ — يفضل إدخال المحاصيل البقولية فى الدورة (كالبرسيم واللوبيا) وذلك لأنها غير مجهدة للأرض كما وأنها تعمل على تحسين صفات التربة الطبيعية، على أن تقع فى الدورة عقب ملش النباتات المتساقطة الأوراق ولمدة موسم واحد أو موسمين. جدول رقم (١٥)

ملاحظة : فى حالة مشاتل الفاكهة المنتجة للشتلات المستديمة الخضرة يمكن تنظيم الانتاج نسبياً بدون الإلتجاء لنظام الدورة الزراعية (ثنائية كانت أم ثلاثية) وذلك إعتماداً على أنه عقب تقليع الشتلات المطعمة بالصلايا فيجب إضافة تربة جديدة إلى أرض المشتل لتلافى وتعويض الانخفاض الناتج فى سطح التربة، وفى هذه الحالة فإن الغرض المنشود من إتباع الدورة الزراعية فى أرض المشتل يتحقق بدون إتباعها.

## التكاثر

يحدث التكاثر بطريقتين :

أولا : التكاثر الجنسى أى بالبذور Sexual reproduction (propagation)

وتحتوى البذور على الأجنة التى تتكون باتحاد الجاميطة المذكرة

جدول رقم (١٥) دورة للمشتل مقترحة

| السنة | قطعة ١ | قطعة ٢ | قطعة ٣ | قطعة ٤ | قطعة ٥ | قطعة ٦ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٩٦٥ | برسيم | حبوب | حبوب | برسيم | حبوب | حبوب |
| ١٩٦٦ | تشتل نباتات دائمة الخضرة | برسيم | حبوب | تشتل نباتات متساقطة الأوراق | برسيم | حبوب |
| ١٩٦٧ | تطعم | تشتل نباتات دائمة الخضرة | برسيم | تطعم | نشتل نباتات متساقطة الأوراق | برسيم |
| ١٩٦٨ | تباع أو تقلع | تطعم | تشتل نباتات دائمة الخضرة | تباع أو تقلع | تطعم | نشتل نباتات متساقطة الأوراق |
| ١٩٦٩ | تشتل نباتات متساقطة الأوراق | تباع أو تقلع | تطعم | تشتل نباتات دائمة الخضرة | تباع أو تقلع | تطعم |
| ١٩٧٠ | تطعم | تشتل نباتات متساقطة الأوراق | تباع أو تقتلع | تطعم | تشتل نباتات دائمة الخضرة | تباع او تقلع |
| ١٩٧١ | تباع أو تقلع | تطعم | تشتل نباتات متساقطة الأوراق | تباع أو تقتلع | تطعم | نشتل نباتات دائمة الخضر |

١٩٧٢ مثل سنة ١٩٦٥ تماماً

( حبة اللقاح ) بالجاميطه المؤنثة ( البويضة ) وحيث أن العوامل الوراثية تختلف فى كل من الجاميطتين تنتج هذه الأجنة أفراد تخالف الأبوين وتنقسم البذور إلى :

( ا ) وحيدة الجنين وهى عند نموها تعطى نبات واحد

(ب) عديدة الأجنة وهذه عند إنباتها تعطى عدة نموات إحداها ناتج عن اتحاد الجاميطتين أما النموات الباقية فتنتج خضرياً من نسيج النيوسيلة وفى هذه الحالة إذا تغلب النمو النـاتج عن اتحاد الجاميطتين على النموات الخضرية فانه يعطى نبات مخالف للأبوين ، أما إذا تغلب أحد النموات الخضرية فإن النبات الناتج يشابه أبويه وتسمى هذه الظاهرة بإسم تعدد الأجنة كما فى حالة الموالح والمانجو .

ويمكن تمييز بذور المانجو العديدة الأجنة بوجود انقسامات على الفلقتين بعد تقشير البذور أما فى حالة البذور الوحيـــدة الجنين فلا توجد هذه الانقسامات والبذور عديدة الأجنة تعطى نسبة حوالى ٧ إلى ١٠٪ نباتات مخالفة للأبوين ، أما الباقى فيكون فى الغالب مشابه للأبوين .

ثانياً : التكاثر اللاجنسى أو الخضرى

Asexual or vegetative propagation

وهو عبارة عن أخذ الجزء الخضرى والعمل على إنمائه ليعطى نبات يشابه الأبوين كالتكاثر بالعقل والسرطانات والترقيد والتطعيم . . . ألخ .

المقارنة بين النباتات البذرية والنباتات الخضرية

١ — النباتات البذرية تكون عادة أقوى من النباتات الخضرية .

٢ — النباتات البذرية تتأخر فى الإثمار عن النباتات الخضرية .

٣ — النباتات البذرية تعطى غالباً نباتات صفاتها مخالفة للأبوين

أما النباتات الخضرية فتعطى صفات نباتات متشابهة فيما بينها وتشابه الأبوين.

٤ — النباتات البذرية تكثر بها الأشواك خصوصاً فى الموالح أما فى النباتات الخضرية فتنعدم بها الأشواك أو تكون قليلة (تختلف كمية الأشواك باختلاف مصدر الإكثار الخضرى) .

٥ — النباتات البذرية غير متجانسة فى أشكالها وأحجام ثمارها وموعد اثمارها عكس المتكاثرة خضرياً .

٦ — يختلف توزيع الجذور بين النباتات البذرية والخضرية فغالباً ما يكون انتشار جذور الأولى متعمقاً والجذر الوتدى ظاهراً إلا إذا عوملت بالمشتل معاملة تمنعها من ذلك أما الأخيرة فغالباً ما تكون جذورها أكثر سطحية وينعدم فيها الجذر الوتدى الأصلى ( فيما عدا الأصناف التى تطعم على أصول بذرية ) .

# التكاثر البذرى

## أغراض التكاثر بالبذرة :

تعتبر البذور هى الوسيلة الطبيعية السهلة الرخيصة لإكثار النباتات البذرية ، ويستخدم التكاثر البذرى فى الأغراض الآتية : —

١ — إكثار النباتات العشبية وذات الحولين مع وجوب أن تكون البذرة المستخدمة نقية العوامل الوراثية تحتوى على الصفات المطلوبة ، وللحصول على مثل هذه البذور تتبع إجراءات خاصة تدرس فى علوم أخرى .

٢ — إنتاج نباتات جديدة من البذور الناتجة من الهجن أو من المعاملات المختلفة .

٣ — إكثار نباتات الغابات أو لإنتاج أصول لتطعيم أشجار الفاكهة عليها نظراً لطول أجيال الاشجار الخشبية التى تقع ضمنها مثل هذه النباتات فليس فى الإمكان الحصول على أشجار منها ذات عوامل وراثية نقية وعلى ذلك فتكون البادرات التى تزرع من البذور المأخوذة من أشجار منتخبة ولو كانت غير معرضة للتلقيح الخلطى غير متماثلة إلا فى حالات البذور وعديدة الأجنة . وللتغلب على ذلك بدرجة جزئية يتبع طريقة الانتخاب على خطوط المشتل وذلك بترك البادرات تنمو لمدة ما على خطوط المشتل ثم تفحص فحصاً عاماً ويستبعد منها الغير متماثل مع الصفات العامة للمجموع .

## مصادر الحصول على البذور :

يمكن الحصول على البذور من المصادر الآتية :

١ — إنتاج البذور على نطاق تجارى : يعتبر إنتاج البذور على نطاق

تجارى من أنواع الزراعة المتخصصة حيث تخصص مزارع لإنتاج بذور الحبوب ونباتات العلف والمحاصيل الليفية والخضر ونباتات الزينة الحولية وذات الحولين مثل الأبصال مع مراعاة نقاوة هذه البذور وتوفر الصفات المرغوبة بها وذلك بإتباع الطرق المعروفة ، ومثل هذه الطريقة لا تتبع فى نباتات الفاكهة .

٢ — جمع البذور : تتبع هذه الطريقة فى الحصول على بذور أشجار الفاكهة وبذور أشجار وشجيرات الزينة والغابات ، حيث تجمع البذور إما بواسطة أصحاب المشاتل أنفسهم أو بواسطة أفراد متخصصون فى هذه العملية وذلك بجمع الثمار إما فى الغابات أو الحدائق النباتية أو من حدائق الفاكهة على أن تكون من أشجار تتوفر فيها الصفات المطلوبة وتعتبر الأشجار الفردية المنعزلة سواء فى الحدائق النباتية أو غيرها من أحسن المصادر للحصول على البذور كذلك قد تعتبر أشجار الفاكهة البرية مصدر طبيعى لإنتاج البذور كما فى بعض جبال آسيا وأوروبا .

٣ — محلات الحفظ والعصير : يحصل حالياً على البذور المستخدمة فى إكثار كثير من أصول الفاكهة من مصانع الحفظ ومحلات العصير حيث يحصل على بذور المانجو من مصانع الحفظ فى العلب الصفيح أو المصانع التى تقوم بإنتاج مشروب منها ، أما بذور الخوخ والكمثرى فتستخرج من مصانع المربى أو التجفيف .

## جمع وتجهيز البذور :

يعتبر جمع وتجهيز البذور من أهم خطوات إنتاجها ويجب أن تجمع البذور عند إكتمال نموها ونضجها إلا أنها تجمع قبل النضج فى حالات خاصة وتتلخص خطوات الجمع فى النقط الآتية :

( ا ) تحديد الدرجة التى تقطف عليها الثمار بحيث تكون البذور التى داخلها قد وصلت إلى تمام نضجها أو إلى الدرجة المرغوبة فى النمو ، وفى حالة الثمار المتفتحة يجب عدم الانتظار حتى تنتشر البذور وتفقد من الثمار .

(ب) جمع الثمار .

تجمع الثمار اما بقطفها بقاطفات الثمار أو بهز الأشجار واستقبال الثمار فى قطع من القماش كما يحدث عند جمع الزيتون ، أو باستخدام مخاريط من المعدن وتثبت فى أعلى عصا طويلة كما يتبع فى ثمار الصنوبر .

(حـ) استخراج البذور من الثمار :

( ا ) ثمار الموالح : تستخدم الأولاد عادة فى إستخراج البذور من ثمار الليمون المالح والنارنج والليمون المخرفش والطريقة هى أن تحز الثمرة بسكين إلى مايقرب من محورها ثم تمسك بأطراف أصابع اليد اليمنى من فوق وبأصابع اليد اليسرى من تحت وتدار فى إتجاهين عكسيين فتنقسم قسمين بدون أن يحدث تلف لعدد كبير من البذور ثم تعصر الثمار فوق منخل تحته صفيحة أو ماجور فتبقى البذور فوق المنخل مع التفل فتؤخذ وتغسل وتنشر فى الظل حتى تجف وتستعمل الثمار التالفة أو الغير صالحة للاستعمال لهذا الغرض. ويمكن الحصول على بذور الليمون والنارنج من معامل المربى والشربات حيث يمكن استخراج البذور مع العصير بالآلات الميكانيكية ، ويخرج الولد الواحد فى اليوم بذور خمسمائة ثمرة نارنج أو ليمون مخرفش وألف ثمرة ليمون مالح .

ويهم من الناحية العملية معرفة عدد البذور فى كل ثمرة من الثمار وعددها بالكيلو الواحد من البذور حتى يمكن حساب كميات البذور التى يراد الحصول عليها ، ويختلف عدد البذور التى بالثمار والتى بالكيلو الواحد اختلافاً كبيراً حسب حالة تلك الثمار وحسب ما إذا كانت البذور طازجة

أو قديمة ، إذ أن البذور القديمة تكون أكثر جفافاً وأقل وزناً وعليه يكون بها عدد أكبر بالكيلو وجدول رقم (١٦) يشير إلى عدد البذور بالكيلو .

جدول رقم ( ١٦ ) عدد البذور فى الكيلو لأنواع الموالح المختلفة

| النـــوع | عدد البذور بالثمرة | المتوسط | عدد البذور بالكيلو |
|---|---|---|---|
| نارنج | ٢٨ - ٤٧ | ٣٧ | ١٠٠٠ |
| ليمون بلدى | ٤ - ١١ | ٧ | ٢٠٠٠ |
| ليمون مخرفش | ١٧ - ٢١ | ١٩ | ١٦٠٠٠ |
| الليمون الحلو | ٣ - ١٤ | ٨ | ٧٥٠٠ |

( عن تجارب مصلحة البساتين بوزارة الزراعة )

ويمكن القول عامة أن :

١٠٠٠ ثمرة نارنج تعطى ٥ر٤ كيلو بذرة نارنج و ٥٠٠٠ ثمرة ليمون بلدى تعطى ١ كيلو بذرة ليمون ، ١٠٠٠ ثمرة ليمون حلو تعطى ٧٥٠ — ٨٥٠ جرام بذرة .

( ٢ ) ثمار الحلويات : تستخرج بذور المشمش والخوخ والبرقوق والبشملة والقشطة والمانجو من الثمار عن طريق أكل تلك الثمار ، وقد يجمعها تجار البذور من الفنادق أو من معامل المربات والشربات ، وعند استخراج تلك البذور يستحسن غسلها ونشرها حتى تجف وإلا نما عليها

التعفن وجدول رقم (١٧) يشير إلى عدد البذور التى توجد بالكيلو الواحد من بذور الحلويات ومقدار ما يلزم منها لزراعة قيراط .

جدول رقم (١٧)

عدد البذور التى توجد بالكيلو الواحد من بذور الحلويات

| نوع الفاكهة | عددالبذور بالكيلو | الوزن اللازم لزراعة قيراط بالكيلو |
|---|---|---|
| مشمش | ٧٠٠ | ٢ر٥ |
| خوخ | ٤٠٠ | ٥ر٥ |
| خوخ صينى | ٥٠٠ | ٦ر٥ |
| لوز عظم | — | ٥ر٥ |
| قشطه | ٤٨٥٠ | — ر١٢ |
| بشملة | ١٢٠٠ | ١ر٢٥ |
| زيتون شملالى | ٤٤٥٠ | ١٢ |
| بكان | ٥٠٠ | يزرع فى قصارى |
| جوافه | ٩٢٠٠٠ | يزرع فى شوالى |
| توت | ٥٧١٠٠٠ | يزرع فى شوالى |

(٣) بذور الزيتون : تستخرج من ثمار الزيتون الشملالى ، وهى ثمار صغيرة الحجم نسبياً ويفضل أخذ البذور من الصنف الشملالى لعدة أسباب منها :

ا — كبر المحصول الناتج من أشجار الشملالى .

ب — أشجار الشملالى قوية النمو وتصلح للتطعيم عليها .

حـ — البذور ملساء خالية من النتوءات مما يسهل استخراجها من الثمار وفصل اللحم .

ء — قصرتها رقيقة مما يسهل إنباتهـا فتصبح نسبة الإنبات فيها مرتفعة ومدة الإنبات قصيرة .

هـ — يمكن زراعتها فى أكثر شهور السنة بنجاح .

وطريقة إستخراج البذور كما يلى :

( ١ ) تجمع الثمار النـاضجة والساقطة على الأرض وتهرس على قطعة من البلاط أو الخشب بواسطة إسطوانة من الحديد أو الحجرذات مقبضين ( هو فى الواقع قطعة من الخشب أو الحديد تنفذ من مركز الإسطوانه ) .

( ٢ ) توضع الكتلة المهروسة فى جردل به ماء ورمل وتفرك باليدين جيداً حتى ينفصل أكثر اللحم عن البذور .

( ٣ ) يزال اللحم وتغسل البذور مرة أخرى فى رمل وماء نظيفين ثم تلقى على منخل سلك وتغسل بالمـاء حتى يزول معظم الرمل .

( ٤ ) تفرك البذور بالرمل الجاف فوق المنخل مرتين أو ثلاث مرات حتى ينظف تماما وتصبح جافة ويحتوى كيلو الثمـار على عدد يتراوح بين ٧٠٠ ، ١٠٥٠ أى بمتوسط ٨٥٠ ثمرة وتوجد بالثمار نحو ٢٢ ٪ من البذور أما كيلو البذرة فتوجد به من ٤٢٠٠ إلى ٤٦٨٠ بذرة أى بمتوسط قدره ٤٤٤٠ بذرة ، ويستخرج الولد الواحد ٤ كيلو جرام من البذور فى اليوم الواحد وذلك من عشرين كيلو من الثمار ، وقد وجد أن نحو ١٠ ٪ من البذور خاوية لا جنين بهـا فهى لا تنبت ، وبعض البذور تكون ثنائية الجنين، هذا ولا يشترط أن تؤخذ البذور من ثمار سوداء تامة النضج لأنه وجد أن بذور الثمار الخضراء المكتملة النضج تنبت بسهولة كذلك .

( ء ) تخزين البذور :

تخزن البذور لفترات متفاوتة بعد استخدامها فمنهـا مالا يمكن تخزينه

لأكثر من أيام محددة بعد أخذها من الثمار ، ومنها ما يمكن تخزينه لسنين عديدة ، ويؤثر على تخزين البذور عدة عوامل أهمها :

١ – الرطوبة : لوحظ أن الكثير من البذور تفقد حيويتها إذا ما انخفضت نسبة الرطوبة بها عن حد معين فبذور الموالح تتأثر حيويتها إذا ما جففت تجفيفاً كبيراً . وقد لوحظت نفس هذه الظاهرة مع بذور البكان والجوز أما غالبية الأنواع الأخرى فإن وجود نسبه من الرطوبة تتراوح بين ٤ –٦٪ تعتبر مناسبة لتخزينها ، وإذا ارتفعت نسبة الرطوبة عن ذلك فإن مدة التخزين تقل إلا إذا خزنت البذور فى درجات حرارة منخفضة فيمكن للبذور أن تتحمل نسبة أعلى من الرطوبة ، وتتأثر نسبة الرطوبة داخل البذرة أثناء التخزين بالرطوبة النسبية فى الجو المحيط بالبذرة فالتذبذب فى هذه الرطوبة بالارتفاع أو الانخفاض يؤدى إلى التأثير الضار على حيوية البذور ، وعلى ذلك يجب تخزين البذرة فى الجو الخارجى الذى يمكن التحكم فى رطوبته ، ووجد أن تعبئة البذرة داخل عبوات محكمة الإغلاق تتراوح نسبة الرطوبة داخلها بين ٤ - ٦٪ يؤدى إلى إطالة مدة تخزين البذور .

٢ – درجة الحرارة : يلاحظ عامة أنه كلما قلت درجة الحرارة فى التخزين كلما طالت مدة تخزين البذرة حتى وصول البذرة إلى درجة تقرب درجة التجمد ، وقد تحملت أصناف عديدة من بذور المخروطيات درجات تخزين تقل عن الصفر الفهرنهيتى .

٣ – الجو المحيط : تستخدم البذرة الاكسوجين الموجود فى الجو المحيط للتنفس أثناء التخزين ، ووجد أن تعديل الجو المحيط بالبذرة مما يؤدى إلى إبطاء معدل تنفسها بالتالى أدى إلى إطالة عمر تخزينها ، ولكن هذه العملية لا تستخدم تجارياً إلا مع البذور القصيرة العمر ، التى لا تحتفظ

بحيويتها إلا لمدة قصيرة ، فبذور نبات Heved تزداد قابليتها للتخزين إذا ما عبئت فى أوعية محكمة تتراوح نسبة ك أ٢ داخلها بين ٤٠ — ٤٥٪ .

ويمكن القول عامة أن العوامل الثلاث السابقه تؤثر على البذرة مجتمعة ولكل نوع من البذور المعاملات التى تناسبه .

أنواع التخزين :

( ا ) التخزين الجاف فى الجو العادى : يجرى التخزين الجاف غالباً فى جو الغرفة العادى ويراعى أن تكون نسبة الرطوبة بالبذور منخفضة ( ٤ — ٦٪ ) وفى بعض الأصناف تصل إلى ( ١٢٪ ) ، ويحسن ألا تزيد الرطوبه النسبية فى جو المخزن عن ٥٠٪ ، وغالباً ما توضع البذور فى هذا المخزن داخل أجولة من الخيش ، أو الشبك الضيق الثقوب ، أو أكياس من الورق يستحسن أن تكون معقمة أو مبخرة بمواد قاتله للحشرات قبل استخدامها ، ويستخدم أحياناً عبوات محكمة الغلق ( صفائح ) مع مراعاة وضع البذور داخلها جافه قبيل إغلاقها ، ويستعمل هذا النوع من التخزين لغالبية بذور المحاصيل والخضر وحوليات الزينة وبعض النباتات الخشبية وتصل مدة التخزين من سنة إلى خمس سنوات وغالباً ماتقل مدة التخزين بازدياد درجة حرارة المخزن .

( ب ) التخزين الجاف فى جو بارد :

يجرى هذا التخزين فى مخازن تتراوح درجة حرارتها من ٣٢° — ٥٠° ف إلا فى حالات خاصة حيث يستخدم درجات أقل من درجة التجمد ويجب ألا تزيد الرطوبة النسبية فى جو المخزن عن ٦٠٪ وأن تكون الرطوبة بالبذرة من ( ٤ — ٦٪ ) وقد تصل أحياناً إلى نسبة ١٢ — ١٥٪ فى البلاد الباردة والمعتدلة البـاردة ، يجرى هذا التخزين فى الأدوار السفلية أو فى

الجو الخارجى غير أنه يفضل الآن استخدام ثلاجات يمكن التحكم فى درجة حرارتها ، ويمكن أن تخزن بهذه الطريقة غالبية الأصناف التى تخزن بالطريقة السابقة مع الوصول إلى فترات تخزين لمدة أطول ، ويعاب على هذه الطريقة كثرة التكاليف خصوصاً فى البلاد الدافئة ولا تستخدم إلا إذا وجد أن تكاليفها اقتصادية ، وينصح باستخدام هذه الطريقة فى تخزين كثير من بذور الفاكهة مثل الصنوبر وذات النواة الحجرية والعنب ، خصوصاً إذا ما زادت مدة التخزين عن عام .

( حـ ) التخزين الرطب البارد :

تستخدم مخازن مبردة لدرجة ٣٢° — ٥٠°ف ويجب أن تحفظ البذور فى هذه الطريقة داخل أوعية محكمة تحفظ نسبة الرطوبة العالية التى تكون بداخلها ، أو تخلط بمادة يمكنها الاحتفاظ بالرطوبة لمدة طويلة مثل البيت أو السفاجنم وتعتبر هذه الطريقة من أحسن الطرق لتخزين بذور الموالح والبكان والكستناء والجوز وقد تعتبر طريقة التنفيذ التى تجرى لمعاملة بعض البذور قبل إنباتها أحد أنواع هذه الطريقة .

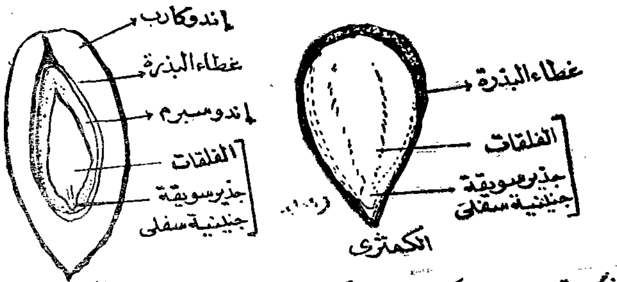
تكوين البذور :

يبدأ تكوين البذرة بعد تمام عملية الأخصاب . وبعد تكون الزيجوت يبدأ نمو البذرة وتكوين أجزاؤها المختلفة ثم تبدأ فى تخزين المواد الغذائية وتزداد البذرة فى الوزن تبعاً لذلك حتى اكتمال نموها ، وإذا استمر تكوين البذور وتخزينها للمواد الغذائية دون عائق تكونت بذوراً ممتلئة .

وتتكون البذرة البالغة من الأجزاء الآتية :

١ — الجنين : يعتبر الجنين منشأ لنبات جديد ويتكون غالباً نتيجة لاتحاد الجاميطه المؤنثة بالمذكرة وقد تحتوى البذرة على أكثر من جنين

واحد كما ذكرنا ويتركب الجنين الطبيعى من : الجذير — السويقة الجنينية السفلى — الفلقات - السويقة الجنينية العليا والريشة . أنظر شكل (٢٠)




شكل رقم (٢٠) يبين تركيب بذرتى الكمثرى والزيتون

٢ — الأنسجة المختزنة : تخزن البذور الغذاء اما فى الفلقات أو فى الأندوسبرم أو البرسبرم وتسمى البذور الاندوسبرمية albuminous أما الغير اندوسبرمية أو ذات الأندوسبرم المختزل فتسمى exalbumenous وفى هذه الحالة يخزن الغذاء إما داخل الفلقتان أو أحياناً فى البرسبرم الذى ينشأ من النيوسيلة فى بعض العائلات .

٣ — الأغلفة البذرية : تتكون هذه الأغلفة من غلاف البذرة أو بقايا النيوسيلة والأندوسبرم كما فى بعض أجزاء الثمار ويتكون غلاف البذرة (القصرة testa) من أغلفة البويضة وهى تتكون فى العادة من غلاف أو أثنين وفى حالات نادرة من ثلاثة أغلفة وغالباً ما يتصلب الغلاف الخارجى من هذه الأغلفة ويأخذ لوناً غامقاً أما الغلاف الداخلى فيبقى رقيقاً شفافاً — وتبقى النيوسيلة والأندوسبرم داخل هذا الغلاف الداخلى مكونة فى بعض الحالات طبقة واضحة حول الجنين ، وفى بعض الحالات تحيط بعض أجزاء الثمرة بالبذرة ولا تنفتح مع باقى أجزاء الثمرة ويسهل فصلها أحياناً بسهولة كما فى حالة الخوخ والمشمش .

صفات البذرة الجيدة :

يجب توفر الشروط الآتية فى البذور الجيدة :

١ ــ أن تكون حديثة لأن البذور القديمة تقل نسبة إنباتها فبذور الموالح مثلا إذا قطعت عرضياً بمبراة نرى فلقاتها خضراء لا صفراء، وبذور المانجو عند هزها لا تتحرك الفلقتان داخلها مما يدل على عدم صلاحيتها .

٢ ــ ان لا تكون ضامرة وأن تكون ممتلئة ومتجانسة وغير متعفنة .

٣ ــ أن تخلو من البذور الغريبة والشوائب كالحصى والقش .

٤ ــ ألا تكون قد عرضت لدرجات الحرارة العالية لأن الدرجات العالية تعمل على قتل الأجنة .

٥ ــ يجب شرائها من أماكن موثوق بها ومن جهات تكثر بها فالمشمش مثلا يمكن شراؤه من جهة العمار بمحافظة القليوبية ومن طبهار بالفيوم والخوخ من البلاد التى حول ميت غمر مثلا .

إنبات البذور :

إنبات البذور هو عبارة عن إستئناف نشاط الجنين الساكن ويتم الإنبات بمجرد أن يخترق هذا الجنين غطاء البذرة الخارجى .

العوامل التى تتحكم فى إنبات البذور :

يتحكم فى نجاح إنبات البذور عدة عوامل بيئية وأخرى طبيعية مترتبة على تكوين البذور نفسها وأهم هذه العوامل هى :

أولا : العوامل البيئية التى تؤثر على إنبات البذور :

١ ــ الرطوبة : تمتص البذور كمية كبيرة من الماء عن طريق قشرتها

وتتشبع جميع أجزائها به فتنتفخ ويزيد وزنها وحجمها . وهذا الماء ضرورى لتليين الأنسجة وتسهيل خروج الجنين ثم لتحويل الغذاء الغير ذائب إلى ذائب بواسطة الأنزيمات ويختلف مقدار الماء الذى تحتاجه البذور فتحتاج من ٤٣ — ١٢٠٪ من وزنها .

٢ — الحرارة : تحتاج البذور لإنباتها كمية من الحرارة ، وتختلف هذه الكمية باختلاف البذور أيضاً فبعضها يحتاج إلى حرارة أقل من غيرها ومثل هذه البذور قد يصلح فصل الشتاء لإنباتها ولا يصلح فصل الصيف لإنباتها والعكس صحيح لبذور قد يصلح لها فصل الصيف ولا يصلح لها فصل الشتاء وكلما ازدادت درجة الحرارة كان إنبات البذور أسرع إلى درجة معينة تعرف بالدرجة العظمى للإنبات ثم تقل نسبة الإنبات تدريجياً بعد ذلك وتؤثر الحرارة على سرعة امتصاص الماء والأكسجين فغالباً تزداد حاجة البذور إلى الأكسجين كلما زادت الحرارة ، فبذور الموالح تأخذ حوالى شهراً أو أكثر على درجة ٦٠ ف وتنبت بعد ٧ أيام على درجة ٩٠ ف وتقل نسبة الإنبات تدريجياً بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك .

٣ — الأكسجين : تحتاج البذور فى مرحلة الإنبات إلى كمية كبيرة من الأكسجين ، فقد لا تنبت البذور إذا كانت التربة شديدة التماسك أو مشبعة بالماء ، ومع ذلك قد تنبت بعض البذور فى الماء لقدرتها على امتصاص الكمية الصغيرة من الأكسجين الذائبة فيه ، وقد تمنع القصرة والأندسبرم الذى يحيط بالجنين دخول الأكسجين أو خروج ثانى أكسيد الكربون فيتعذر إنبات البذور ومثل هذه البذور تنبت بسهولة إذا نزعت القصرة أو زيد مقدار الأوكسجين .

٤ — الضوء : لوحظ أن بذور الفاكهة تكون نسبة إنباتها جيدة فى الظلام ولا تتحسن هذه النسبة بتعريضها للضوء ، ويعتبر غطاء التربة الموجودة

فوق البذور كافياً لإيجاد حالهالاظلام المناسبةلإنبات البذور وتقسم البذور من حيث تأثير الضوء على إنباتها إلى :

ا — بذور تحتاج حتما إلى الضوء وإلا فإنهاتفقدحيويتها بعد مدة قصيرة مثل Ficus aurea.

ب — بذور يزيد وجود الضوء من قدرتها على الإنبات مثل الدخان والكرفس وغالبية النجيليات .

حـ — بذور يؤدى وجود الضوء إلى منع إنباتها مثــــل البصل .

ى — بذور لايؤثر وجود الضوء على إنباتها وهذه تحتوى على مجموعة كبيرة من البذور .

والأبحاث الحديثة التى أجريت على بذورالخس تشير ان الأثر التنشيطى للضوء على الإنبات يأتى من الأشعة القريبة من الحمراء فى حين أن الأثر المثبط يأتى من الأشعة تحت الحمراء الغير منظورة .

ثانياً : عوامل طبيعة تكوين البذور وعلاقتها بالإنبات :

١ — عمر البذور : يجب أن تكون البذور حديثة السن وإلا فإنها لاتنبت أو يكون إنباتها ضعيفاً جداً ، ويلاحظ أن بعض البذور قد تعيش إلى أكثر من عشره أو عشرين سنة .

٢ — كمية الغذاء المخزن : يشترط أن تكون البذور كاملةالنضج صحيحة مكتنزة بالغذاء ، والبذورالهزيلة التى تؤخذ من نباتات ضعيفة تكون سيئة الإنبات وإذا نبتت فلا تنتج إلا نباتات هزيلة ، وقد تنبت البذور الغير ناضجة فى ظروف حسنة وملائمة إلا أنها تعجز عن الإنبات فى ظروف سيئة نوعاً .

٣ — حالة الجنين ومدى تكوينه : وجد أن الأصناف التى تحتوى بذورها على نسبة عالية من الأجنة غير كاملة Aborted Embryos تكون نسبة إنبات بذورها قليلة وشوهدت هذه الحالة فى بذور بعض أصناف الخوخ والتفاح والكمثرى .

٤ — طور السبات فى البذور : تنبت غالبية بذور الفاكهة بعد إستخراجها من الثمار مباشرة أو بعد فترة وجيزة ، بينما لا تنبت بعض أنواع البذور بعد استخراجها من الثمار إلا بعد مضى مدة طويلة رغم مايتوفر لها من ظروف الإنبات الملائمة وتكون البذور فى حالة ساكنة وتسمى هذه الفترة بطور السبات أو السكون Dormant Period ، كما لوحظ ظاهرة السكون فى بعض النباتات الصحراوية التى يستخرج منها المطاط ، وتختلف طول فترة السبات بأختلاف أنواع البذور ويعزى وجود هذا الطور إلى عدة أسباب أهمها :

( ا ) أسباب طبيعية :

وترجع إلى وجود أغلفة صلبة لبعض البذور تحول دون امتصاص الماء الكافى وخروج الجنين منها بسهولة وسرعة ويطلق على هذه الحالة من السكون الراحة الكاذبة) ، وتلاحظ هذه الحالة فى بذور الزيتون والقشطة ويمكن تقصير طور السكون بعدة وسائل ميكانيكية أو كيماوية ، فالبذور ذات الأغلفة الصلبة ( الحجرية ) يمكن كسر أغلفتها بآلة حادة واستخراج لبها وزرعه فينبت الجنين فى مده قصيرة نوعاً ، ومثل هذه بذور الزيتون وجوز الهند والمانجو ذات القصرة الغضروفية المتوسطة الصلابة فهذه البذور تستغرق عادة من ٢٠ — ٣٠ يوماً حتى تنبت ولكن إذا أزيلت قصرتها فإنها تنبت فى مدة تتراوح بين ١٢ ، ١٥ يوماً فقط .

ويمكن إسراع إنبات هذه البذور بإحدى هذه الطرق :

١ - الطرق الطبيعية : قد تساعد طريقة نقع البذور فى الماء لمدد مختلفة من ١٢ — ٢٤ ساعة أو أكثر قبل زراعتها مباشرة على كسر طور السبات ، وقد يحدث أن يستدعى الأمر نقع البذور بضعة أيام وفى هذه الحالة يجب تغيير الماء يومياً ، وقد تنقع بعض البذور فى ماء دافىءأوساخن حتى يمكن للماء النفاذ داخل البذرة . وقد وجـــد أنه عند وضع بذور بعض النباتات الصحراوية المنتجه للمطاط فى ورقة ترشيح مبلل بالماء فإن إنباتها يكون بطىء جداً أما إذا غسلت هذه البذور قبل الزراعة لمدة كافية بالماء فإنها تنبت بسرعة ، وسبب ذلك أن طور السبات يرجع إلى وجود مادة كيماوية فى قشرة البذرة تمنع الإنبات وهذه المادةالكيماوية قابلةللذوبان فى الماء ، ويمكن إخراج تلك البذور من سكونها بمجرد غسيلها لمدة كافية حتى تزول هذه المادة المانعة للنمو ، وهذه المادة الكيماوية منتشرة كثيراً بين بذور النباتات الصحراوية ويظن أنها حكمه الله التى أوجدت هذه الحالة التى تنتج عنها المحافظة على النوع من الانقراض إذ أن هذه البذور تسقط على سطح الأرض ولا تنبت إلا بعد سقوط مطر غزير يكفى لإمداد البادرة النامية بحاجتها من الماء أما إذا سقطت أمطار خفيفة فإن البذور لاتنبت لأن البادرة سوف لا تجد حاجتها من الماء فتموت ، فسقوط الأمطار الغزيرة هو الضمان الكافى لغسل المادةالكيماوية من البذرة ونمو البادرة أما المطر الخفيف فلا يزيلها فتبقى البذرة ساكنة ولا تنبت ولا تموت نتيجة قلة الماء حولها ، وقد توجد هذه المادة الكيماوية أيضاً فى بعض الثمار اللحمية فمثلا يوجد فى عصير الطماطم وعصير ثمار الموالح مادة تمنع البذور من الإنبات كما توجد أيضاً مادة لهانفس الأثر فى ثمار التفاح والكمثرى .

٢ — الطرق الميكانيكية : يمكن زيادة نفاذ أغلفة البذور الصلبة للماء بمعاملات ميكانيكية خاصة كالخدش Scratching والكسر Cracking والقرط Clipping والبذور التى تعامل تنبت إنباتاً أحسن لتأثير عملية الخدش

على غلاف البذرة ، ويسمح قرط نهاية البذور السفلى بالإمتصاص المباشر للرطوبة والإنبات السريع ، وتطبق هذه العملية بنجاح فى بذور الزيتون التى يكون إنباتها ضعيفاً مادامت لم تتعرض لمعاملة خاصة تزيد فى نفاذية البذرة للماء وفرك بذور الزيتون بالرمل والرماد فركا متواصلا لإزالة المادة الدهنية قد يحسن الإنبات بدرجة ملحوظة .

٣ — الطرق الكيمائية : وهذه تعتمد على معاملة البذور بالأحماض والقلويات بتركيز من ٣ — ١٠ ٪ لتساعد على تآكل سطح الأغلفة الصلبة للبذرة ، كما تساعد على إزالة المادة الزيتية بالزيتون ، وبعد المعاملة تنشل البذور وتغسل جيداً بالماء قبل زراعتها ، وقد اتبع بسوريا طريقة إطعام بذور الزيتون إلى الأغنام أو الماعز لكى تمر فى أمعائها أو تعامل بسائل المرارة لإزالة المادة الزيتية منها ، ثم تجمع البذور من الإفرازات البرازية وتزرع بالأرض .

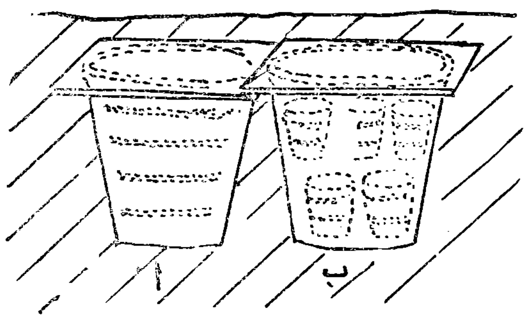
(ب) الأسباب الفسيولوجية :

تنحصر فى عدم اكتمال نضج الجنين رغم نضج البـــذرة ظاهرياً أو وجود المواد الغذائية على صورة غير قابلة للإمتصاص داخل البذرة ، وتتطلب وقتاً حتى تتحول إلى صورة قابلة للامتصاص ويمكن التغلب على ذلك بالآتى :

١ — تعريض البذور إلى غاز الأثيلين أو الأستيلين ، أو البروبلين أو الأيثير الذى يساعد على الإسراع فى عملية نضج الجنين .

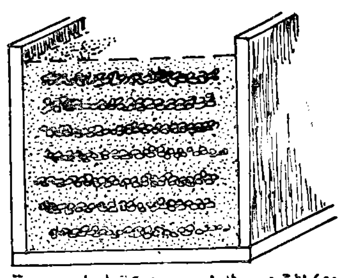
٢ — معاملة البذور ببعض المواد المؤكسدة كبرمنجنات البوتاسيوم أو فوق أكسيد الأيدروجين .

٣ — تعريض البذور لدرجات حرارة منخفضة لكى تساعد على تحويل بعض المركبات الغذائية داخل البذرة إلى صورة سهلة الامتصاص والاستهلاك مما يساعد على سرعة الإنبات ، وفى أمريكا توضع بذور بعض أنواع من الفاكهة كالبرقوق والخوخ داخل أصص أو صناديق خشبية شكل رقم (٢١)




شكل رقم (٢١) تنضيد كميات قليلة من البذور داخل أصص صغيرة على سطوح

و (٢٢) وعلى هيئة طبقات إحداها طبقة بذور والأخرى رمل بالتبادل ، على أن تكون الطبقة السطحية الأخيرة من الرمل وتندى جميع الطبقات بالماء وتترك هذه الصناديق فى العراء شتاء معرضة لدرجات الحرارة المنخفضة



شكل (٢٢) التنضيد للبذور موضوعة داخل صندوق مع طبقات من الرمل الرطب

ثم تزرع فى أواخر الشتاء فتنبت بسهولة وتسمى هذه العملية بالكمر البارد Stratification وتختلف أنواع الفاكهة فى فترة تعرضها للكمر

البارد فبذور التفاح والكمثرى تحتاج لفترة من شهر إلى شهر ونصف ، بينما بذور الخوخ تحتاج لفترة من شهر إلى ثلاثة شهور .

## معاملة البذور بمواد مطهرة :

قد تحمل البذور أحياناً بعض الأمراض إما على سطحها الخارجى وإما بداخلها وتؤثر فيها تأثيراً سيئاً فلا تلبث أن تموت بعد نموها بقليل أو تنمو هزيلة ضعيفة ، وقد تظهر تلك الأمراض سريعاً بمجرد إنبات البذور أو يتأخر ظهورها إلى ما بعد الإنبات والنمو بزمن طويل . لذلك يستحسن معاملة تلك البذور ببعض المواد المطهرة قبل زراعتها ، ومن أهم تلك المواد ما يأتى : —

١ — ثانى كلورور الزئبق أو السليمانى : تنقع البذور فى محلول منه قوته $\frac{١}{١٠٠}$ لمده ١٠ — ١٥ دقيقة حسب طبيعة البذور وبعد ذلك ترفع منه وتغسل عدة مرات بماء نظيف قبل أن تزرع ، ويجهز المحلول فى براميل أو أوعية زجاجية .

٢ — كبريتات النحاس : تنقع البذور فى محلول منه قوته ٧ — ١٥ جزء لكل ألف جزء ماء لمدة ساعة تقريباً ترفع بعدها البذور وتزرع من غير غسيل ، ولا يجهز المحلول فى وعاء معدنى .

٣ — محلول الفورمالين : تعبأ البذور المراد معالجتها فى أكياس من القماش وتوضع فى محلول يحفظ بإضافة ٥٦٠ سم من الفورمالين قوة ٤٠ إلى ١٣٥ لتراً من الماء حسب الحالة لمدة عشر دقائق ترفع بعدها وتغسل بالماء ثم تزرع .

وقد تعفر البذور بمساحيق المواد الكيماوية مثل كربونات النحاس ،

ويمكن تعفير البذور قبل الزراعة بشهر أو أكثر ، وقد يفضل التعفير النقع فى المحاليل وخاصة لإمكان التعفير قبل الزراعة بمدة .

وقد ظهرت فى الأسواق الأجنبية مركبات مطهرة للبذور بعضها سائل وبعضها مسحوق منها الأسبولون Aspulan والجرمسان Germisan والسيمسان Semesan وغيرها وهذه المواد تفيد كذلك فى تعقيم البذور من الجراثيم التى تكون عالقة بأغلفتها الخارجية ، أما جراثيم الأمراض التى تكون داخل البذور فلا تتأثر بهذه المعاملات ويكون من الصعب معالجتها غير أن نقع مثل هذه البذور فى ماء ساخن حرارته ٥٠ درجة مئوية لمدة ٢٥ - ٣٠ دقيقة يقضى على أكثر جراثيم تلك الأمراض ولكن فى كثير من الأحوال تتأثر أجنة البذور أيضاً ، ولهذا تعتبر مثل هذه المعاملة شديدة نوعاً ومتلفة للكثير من البذور ولا يلجأ إليها إلا فى أحوال خاصة .

تعقيم التربة :

تحدث الإصابة بالأمراض الفطرية للبذور والبادرات داخل البيوت الزجاجية أو الأحواض الدافئة لملاءمة درجة الحرارة لنموها ، لذلك قد نلجأ أحياناً لتغيير التربة الموجودة فى الأحواض المدفأة أو البيوت الزجاجية كل سنة وتعقيم الأحواض الخالية بماء مغلى بواسطة الفورمالين ، بنسبة لتر لكل ٥ صفائح من الماء ، أو بالسليمانى المخفف بنسبة أوقية لكل ٣٠ لتر ماء .

وقد نلجأ عند كبر مساحة أحواض البذور إلى اتباع بعض الطرق منها :

١ — توضع بعض الحشائش الجافة والأخشاب القديمة فوق سطح التربة بإرتفاع ٣ - ٥ أقدام وتحرق فترتفع درجة حرارة التربة لعمق ١٠ سم

فتموت الحشرات والفطريات الموجودة ، وبعد عملية الحرق تزال البقايا وتزرع البذرة بعد ٢ — ٣ أيام ، ويعاب على هذه الطريقة أن التعقيم يكون غير تام .

٢ — استعمال الفورمالدهيد : يستعمل ٤ أرطال من الفورمالدهيد ( ٤٠ ٪ ) لكل ٥ر١٢ صفيحة ماء ويضاف هـذا المحلول بمعدل جالون ( ٥ر٤ لتر ) لكل قدم مربع ، وهذا يكفى لتشبيع التربة بالمحلول لعمق ٢٠ سم ، وبعد إضافة المحلول يغطى سطح التربة بالورق أو الخيش لمدة ٤٨ ساعة لمنع تصاعد غاز الفورمالدهيد من التربة ، وبعد هذه المدة ينزع الغطاء وتقلب التربة يومياً لمدة أسبوعين وبعد ذلك يمكن زراعة البذرة ، وتكاليف التعقيم بهذه الطريقة بسيطة ، فالحوض الذى طوله ٧٥ قدماً وعرضه ٦ أقدام وعمقه ٣ أقدام به تربة مسطحها ٤٥٠ قدم مربع تحتاج إلى ٣٦ رطل فورمالدهيد ثمنها حوالى جنيهين .

٣ — التعفير بمسحوق الفورمالدهيد : وفيها يخلط مسحوق الفورمالدهيد قوة ٦ ٪ بالتربة لعمق ٥ — ٥ر٧ سم بمعدل ٥ر١ أوقية لكل قدم مربع وبعد إضافة المسحوق وخلطه بالتربة تزرع البذرة مباشرة وتروى بكثرة .

٤ — استعمال الماء الساخن : تستعمل هذه الطريقة فى تعقيم المساحات القليلة مثل التربة الموجودة داخل البيوت الزجاجية أو أحواض الشتلة وخاصة إذا كان من السهل الحصول على الماء الساخن ، ويجب عزق التربة وتنعيمها قبل المعاملة ثم يضاف الماء المغلى بكميات تكفى لغمر التربة لعمق ٢٠ سم ، وقد وجد Gilber & Byors فى ولاية ماساشوسيتس أن بمعاملة القصارى سعة ١٠ سم$^3$ المملوءة بالتربة لمدة ٥ دقائق بالماء الذى درجة حرارته ٩٨°م تخلصوا من الديدان الثعبانية ومن الأمراض الفطرية، وأنه يمكن التخلص من هذه الأمراض فى القصارى سعة ٢٠ سم بإضافة

٣ لتر ماء مغلى لكل قصرية وهذا يعادل ٧ جالون ماء لكل قدم مكعب من التربة ولتعقيم صناديق الإنبات سعة ٣٥ × ٧٥ × ٧٫٥ سم يجب إضافة ٤٫٥ جالون ماء مغلى .

٥ — استعمال البخار فى تعقيم التربة : يعتبر التعقيم بالبخار أحسن وأرخص طريقة للتعقيم بشرط إمكان الحصول عليه تحت ضغط عال ويجب ألا يقل الضغط فى الغلاية عن ١٠٠ رطل لمدة نصف ساعة . وتتبع طرق عديدة لاستعمال البخار فى التعقيم منها :

( ١ ) طريقة الصندوق : وهى أسهل طريقة إذا كانت كمية التربة المراد تعقيمها صغيرة وعادة ما يتبع لتعقيم تربة البيوت الزجاجية والتربة التى توضع فى القصارى وصناديق الشتلة ، ويمكن عمل الصندوق بأى مقاس ولكن يفضل أن يكون مقاسه ٧٥ سم عرض × ٦٠ سم إرتفاع × ١٨٠ سم طول ويصنع من الخشب بحيث يكون محكم الجوانب حتى لا ينفذ منها البخار ثم توضع مواسير على بعد ٧٫٥ سم من الجوانب وهذه المواسير بها ثقوب على بعد ١٥ سم من بعضها وبحيث تكون الثقوب فى ثلاث جوانب من جوانب المواسير فى ثلاث خطوط — خطين على الجانبين وخط فى أسفل الماسورة أما الجهة العليا فلا يعمل فيها ثقوب حتى لا يدخل فيها الطين ، وقطر كل ثقب ١ سم ويوصل البخار لهذه المواسير بواسطة خرطوم خاص قطره ٣ سم . وبعد ملء الصندوق بالطمى يغطى بإحكام ويوصل بالبخار الذى يتخلل جميع أجزاء التربة لمدة نصف ساعة ، وبعد ذلك تفرغ التربة المعقمة وتملأ بتربة أخرى ويجرى تعقيمها وهكذا . ويحسن أن يكون هناك أكثر من صندوق واحد للتعقيم حتى يمكن الإسراع فى هذه العملية أى بعد انتهاء تعقيم الصندوق الأول يفصل الخرطوم منه ويوصل للصندوق الآخر ثم

يفرغ الصندوق المعقم ويملأ بالتربة المراد تعقيمها ، وفى أثناء هذه العملية يكون الصندوق الآخر تم تعقيمه وهكذا .

( ب ) التعقيم بالبخار بواسطة الأنابيب : تستعمل هذه الطريقة فى البيوت الزجاجية الكبيرة والأحواض الباردة Cold Frames فتوضع أنابيب قطرها ٢,٥ — ٣,٥ سم على بعد ١٥ سم من بعضها تحت سطح التربة وعلى بعد ١٥ — ٢٠ سم يعمل ثقوب على جانبى الأنابيب وقطر هذه الثقوب واحد سم وتوضع هذه الأنابيب أفقية فى التربة ثم توصل الأنابيب بالخرطوم الواصل للغلاية وتعقم لمدة نصف ساعة إذا كان الضغط ١٠٠ رطل أما إذا قل عن ذلك فيجب إطالة فترة التعقيم .

( ح ) التعقيم بواسطة الصناديق المقلوبة : تعمل صناديق للتعقيم محكمة من الخشب المبطن بالزنك بمقاس أحواض الشتلة أو الأحواض الموجودة داخل البيوت الزجاجية ويوصل إلى البخار بواسطة خرطوم سعة ٢ — ٢,٥ سم بثقب موجود فى أعلى الصندوق المبطن بالزنك . وللتعقيم بهذه الطريقة تعزق التربة جيداً ، ثم يقلب عليها صندوق التعقيم المبطن بالزنك ويدخل البخار تحت ضغط عال ، ويوضع ترمومتر فى التربة على عمق ١٥ سم ويلاحظ جيداً عند وصول درجة حرارة التربة ١٤٠° فهرنهيت أى درجة ٦٠° مئوية تحسب مدة ٢٠ دقيقة وبعدها يقفل البخار ويرفع صندوق التعقيم وفى هذه الطريقة يتخلل البخار سطح التربة من أعلى لأسفل . وهذه طريقة جيدة للتخلص من الأمراض الفطرية ، ولكن لا يمكن بها التخلص من الديدان الثعبانية .

٦ — تعقيم التربة بواسطة الكهرباء : صنعت أخيراً صناديق خاصة لتعقيم التربة بواسطة الكهرباء سعة ياردة مكعبة ، وهى مصنوعة من المعدن المعزول ويوجد بها من أسفل ١٥ أنبوبة معدنيه قطر كل منها نصف بوصة تحتوى داخلها على الأسلاك المسخنة. ويحتاج هذا الصندوق إلى ٣٥ كيلووات

من الكهرباء لرفع درجة الحرارة إلى ١٨٠ فهرنهيت لتعقيم التربة ، ويظهر من ذلك أنها كثيرة التكاليف فى مصر ،ولا تستعمل إلا فى البلاد التى توجد فيها الكهرباء رخيصة بحيث لا يتعدى سعر الكيلوات ٣ مليمات .

تأثير التعقيم على التربة ونمو النباتات :

يظن البعض أن التعقيم ضار من الوجهة الطبيعية والحيوية إذ يميت كثيراً من البكتريا والحيوانات النافعة مثل الديدان الأرضية ، وقد قام Baldwin بتحليل عينات عديدة من التربة المعقمة بالبخار وأخذ هذه العينات قبل التعقيم وأثنائه وبعده وحللها بغرض معرفة تأثير التعقيم على العوامل الكيماوية والبكتريولوجية فى التربة ، فوجد أن عدداً كبيراً جداً من البكتريا هلك خصوصاً ما كان منها فى حالة خضرية ، ولكن تبقى عدد كبير من البكتريا فى حالة جراثيم ساكنة Spores وأن هذه الجراثيم تتزايد بسرعة عندما تهيأ لها الظروف ثانية ، ومن ذلك يستنتج أنه لم يحدث ضرر للبكتريا بالتعقيم ، كما وجد أن نسبة الأمونيا فى التربة لم تقل بالتعقيم كذلك وجد زيادة نسبة الأزوت الذائب فى التربة وأن نسبة الأزوت الكلى تزيد قليلا بعد التعقيم ، وعند أخذ العينات بعد التعقيم بفترة بسيطة وجد أن عدد البكتريا زاد عن الأول وأن زيادة الأزوت الذائب بسيطة وأن نسبة الأمونيا أعلى كثيراً من الأول ، أما النترات فكانت قليله والنتريت معدومة ، ومن فوائد التعقيم التخلص من بذور الحشائش والحشرات الضارة إذا ثبت موت غالبيتها ويجب العناية بالتربة بعد التعقيم فلا توضع فى شوالى (قصارى) إلا إذا كانت معقمة جيداً كذلك لا يضاف لها أى سماد بلدى غير معقم أو أية تربه غير معقمة ، كما يلاحظ عدم المشى عليها بأحذية ملوثة بتربه غير معقمة ، فقد لوحظ أن الأمراض الفطرية تتكاثر بسرعة وبشدة إذا ما دخلت تربة معقمة .

# الاوساط المختلفة المستخدمة فى التكاثر

---

يستخدم فى التكاثر عدد كبير من الأوساط والمخاليط التى تزرع بها بذور الفاكهة أو العقل أو النباتات داخل الصوب . ويجب أن تتميز هذه الأوساط بالآتى : —

١ — أن تكون ذات قوام متماسك حتى يمكنها أن تحفظ البذور والعقل فى مكانها أثناء عملية التكاثر .

٢ — ألا تزيد كثيراً فى الحجم عند إضافة الماء إليها ولا تنكمش أثناء جفافها .

٣ — أن تحتوى على كمية كبيرة من الماء حتى يسهل تصريف المياه الزائد منها وأن تحتوى على كمية كبيرة من الهواء فى مسافاتها البينية .

٤ — أن تخلو من الأمراض والآفات والبذور والحشائش .

٥ — أن يكون رقم الـ pH مناسب للبذور أو العقل التى ستزرع بها .

وأهم هذه الأوساط هى :

التربة العادية : يمكن إستخدام التربة العادية فى إكثار النباتات المختلفة سواء بالزراعة فيها مباشرة أو بملء أوعية التكاثر بها وأكثر أنواع التربة ملائمة للتكاثر هى التربة التى تحتوى على كمية كبيرة من السلت خالية من الأملاح الضارة ذات pH مناسب وتحتوى على كمية من المادة العضوية .

الطمى : يعتبر الطمى أكثر الأوساط استخداماً فى ملء الأوعية فى معظم المشاتل المنتشرة بجوار أفرع النيل والرياحات حيث يسهل الحصول عليه وهو يحتوى على كمية كبيرة من السلت لذا تكثر به الفراغات البينية مما يسمح للتهوية الجيدة ، إلا أنه يعاب عليه امتصاصه لكمية كبيرة نسبياً من الماء .

الرمل : يتركب الرمل من حبيبات كبيرة يتراوح قطرها بين ٠٫٠٥ — ٢ مم وأكثر أنواع الرمل استخداماً هو رمل الكوارتز ، ويجب قبل استخدامه فى التكاثر غسله جيداً بالماء عدة مرات ، ومن أهم مميزاته جودة التهوية ، ومن عيوبه عدم احتوائه على مواد غذائيـــة وعدم تشربه او احتفاظه بالماء .

البيت Peat : وهو عبارة عن بقايا نباتية متحللة جزئياً نتيجة لبقائها تحت سطح الماء لمدة كبيرة ، وتوجد طبقات البيت حالياً فى مساحات كبيرة تحت سطح الأرض فى بعض بلدان شمال أوربا ، وأمريكا الشمالية ، وتختلف أنواع البيت بالنسبة لانواع النباتات التى نتجت عنها وأكثر أنواع البيت إستخداماً هو النوع الذى يحتوى على كمية كبيرة فى الماء يحتوى على كمية كبيرة من الألياف ، وهو حامضى التفاعل يمكن امتصاص كمية كبيرة فى المـــاء ويحتوى على ١ ٪ أزوت ، ولكنه فقير فى البوتاسيوم والفوسفات . ويستخرج البيت فى الأماكن التى يوجد بها ويكبس ويعبأ ويجب تعقيمه قبل استخدامه .

السفاجنم . Sphagnum : بالسفاجنم عبارة عن نباتات دنيئة مجففة حامضية التأثير وهى خفيفة الوزن يمكن أن تمتص كمية كبيرة من الماء ، قد تبلغ قدرها ٢٠ مرة وهى فقيرة فى الأملاح المعدنيـة . ويقال أن لهذه المادة القدرة على منع ظهور مرض تعفن البادرات نظراً لوجود مواد مضادة للحيويات من بعض الفطريات التى تختلط بها .

الفرميكوليت Vermiculite : الفرميكوليت إحدى أملاح الميكا تسمى كيمائيا بسليكات المغنسيوم والآلومنيوم والحديد اللامائية ومن مميزات هذه المادة تمددها الكبير بالحرارة وهى تستخرج من مناجم عديدة فى الولايات المتحدة وتوجد بالجمهورية العربية المتحدة فى المحافظات الجنوبية وتعبأ هذه المادة داخل جوالات كبيرة ويجب عدم ضغطها أثناء النقل ، وهو وسط جيد التهوية ومتعادل لايحتوى على أى مادة غذائية .

البرليت Berlite : وهى مادة بركانية ذات لون أبيض رمادى تستخرج من الحمم البركانية المتجمدة ثم تطحن وتمرر فى ثقوب ضيقة وتسخن على درجات حرارة عالية (١٤٠٠°ف — ٢٨٠٠°ف) فى أفران خاصة فتتحول قطرات الماء الموجودة داخل المادة المطحونة إلى بخار وتتحول إلى مايشبه الفشار كما فى الفرميكوليت وهذه المادة خفيفة جداً فهى تمتص كميات كبيرة من الماء .

الأوراق المتحللة جزئيا : وذلك بوضع طبقات من أوراق مناسبة مثل أوراق الجميز أو الزان أو غيرها على هيئة طبقات متبادلة مع طبقات من التربة أو تضاف إليها مادة سمادية نيتروجينية مثل كبريتات النشادر .

ويجب أن تبلل هذه الطبقات بالماء باستمرار مع تغطيتها ويمكن البدء فى استخدامها بعد ١٢ — ١٨ شهر ويجب أن تعقم قبل الاستعمال .

نشارة الخشب Saw Dust : تستخدم فى بعض المخاليط وتمتص كميات كبيرة من الماء غير أنه يعاب عليها عدم احتوائها على غذاء وعدم جودة تهويتها .

## طرق زراعة البذور المختلفة

تزرع البذور إما فى :

( ا ) قصارى (ب) شوالى (حـ) صناديق خشبية
( ء ) حياض (هـ) خطوط ( و ) فى نقر فى المكان المستديم

وتتبع الطرق الثلاثة الأولى فى الحالات الآتية :

١ — إذا كانت كمية البذور قليلة

٢ — إذا كانت التربة غير صالحة بمعنى أنها تحتوى على نسبة من الأملاح أو القلويات .

٣ — نقل النباتات من مكان لآخر .

أولا : زراعة بذور الموالح

( ا ) فى أوانى :

١ — فى قصارى : تزرع فى قصارى رقم ٢٥ أو ٣٠ حيث تملأ بالطمى إلى قرب الحافة بحوالى ٥ سم ويجب أن يكون سطح الطمى مستوى ثم تزرع البذور بالتساوى على الطمى وتغطى البذور بطبقة من الطمى سمكها حوالى ½ سم وتروى القصارى بالرذاذ بواسطة الكنك وإذا كان عدد القصارى كبير فترص القصارى بجوار بعضها فى حوض بحيث تعلو بتون الحوض إلى قرب حافة القصارى ويترك الماء يحيط القصارى إلى قرب الحافة وبهذا تأخذ البذور حاجتها من الماء بواسطة التشبع وفى بعض الأحيان توضع قصرية نمرة ٥ فى وسط الشاليه ويستمر الماء موجوداً بها دائماً حيث تأخذ البذرة حاجتها من الماء وتتبع هاتين الطريقتين لتنظيم الرى إذ أن

الرى بواسطة الـكنك يعمل على إزالة الطمى والذى يعرضها للجفاف .

٢ — الزراعة فى صناديق الخشب : يملأ الصندوق بالطمى إلى قرب الحافة بحوالى ٥ سم وتزرع البذور إما نثراً أو فى سطور بحيث تـكون المسافة بين السطر والآخر حوالى ٥ سم .

(ب) الزراعة فى حياض :

تعمل حياض بأبعاد ١ × ٣ متر ويسوى سطح الحوض ثم يدق وتد على بعد حوالى ٢٠ سم من الحافة وفى الجهة المقابلة وعلى نفس الحوض يدق وتد آخر ويمد بينهما حبل وعلى طول الحبل يعمل مجرى عمقها ٨ سم وتبطن بالطمى إذا كانت التربة ثقيلة ثم تنثر البذور فى المجرى بحيث تـكون متكاثفة ثم تغطى بطبقة أخرى من الطمى ويضغط الطمى جيداً فوق البذور ثم ينقل الحبل والوتدين إلى مسافة حوالى ٤٠ سم وتزرع البذور بنفس الطريقة وهكذا تتبع هذه الطريقة فى حالة الأراضى التى تحتوى على نسبة عالية من الأملاح إذ أنها لو زرعت فى خطوط فإن الأملاح تتزهر حولها وكذلك تتبع فى حالة الأراضى الخفيفة ( الأراضى الرملية والصفراء الخفيفة ) لأنها لو زرعت على خطوط فإنها تحتاج إلى كمية كبيرة من الماء ، وليس هناك قاعدة ثابتة لتحديد العمق الذى يجب زراعة البذور عليه ويجب عادة ألا تـكون زراعة البذور على عمق يزيد عن مرة ونصف إلى مرتين على الأكثر عن أصغر قطر لها .

(حـ) الزراعة فى خطوط :

تنقسم إلى قسمين : ١ — الزراعة فى خطوط مفردة :

تقسم الأرض إلى خطوط بمعدل ١٠ إلى ١٢ خط فى القصبتين وتمسح الخطوط ثم يدق وتد عند مبدأ الخط من أعلا ووتد آخر فى جانب آخر من الخط ويكون بينهما حبل ثم تعمل مجرى على طول الحبل بعمق ٨ سم وتبطن

بالطمى ثم تنثر البذور بحيث تكون متكاثفة وتغطى بالطمى ويضغط عليها الطمى حول البذور ثم تزرع باقى الخطوط بنفس الطريقة ويجعل كل ست خطوط فى حوال لتنظيم الرى وتكون الرية الأولى غزيرة بحيث تعلو رؤوس الخطوط أما الرى فيما بعد فيعلو حتى ثلث الخط من أعلا

٢ — الزراعة فى خطوط مزدوجة :

وهى عبارة عن خطوط عريضة أى مصاطب عرضها حوالى ٦٠ سم يدق وتد على بعد ١٥ سم من حافة المصطبة ووتد آخر على نفس البعد فى الجانب الآخر ويمد بينهما حبل وتزرع بنفس الطريقة فى الخطوط المفردة وعلى بعد ١٥ سم من الحافة الأخرى للمصطبة تعمل مجرى أخرى بنفس الطريقة وبذا يحتوى كل خط مزدوج على صفين من البذور المسافة بينهما ٣٠ سم وتفضل طريقة الخطوط المفردة على الخطوط المزدوجة لسهولة الزراعة وتنقية الحشائش والخدمة .

فوائد الزراعة على خطوط :

١ — لوحظ قصر مدة إنبات البذور المنزرعة على الخطوط.

٢ — وجد أن نسبة الإنبات أعلا فى البذور التى تزرع على خطوط.

٣ — يكون نمو الشتله أقوى وأحسن

٤ — عندما قورن عدد الشتلات التى بوحدة طولية ( ٥ متر ) فى كل من الخطوط والسطور التى بالحياض اتضح أن عددالشتلات أكثر فى حالة الزراعة على الخطوط.

٥ — كانت الحشائش أقل على الخطوط. وتنقيتها وإزالتها أسهل .

٦ — يكون الرى أكثر إنتظاماً لأن أرض الحوض لا يمكن أن تكون مستوية تماماً .

٧ — تأخذ النباتات كمية وافرة من الأكسجين والضوء

٨ — سهولة معالجة النباتات وإجراء عمليات التطعيم

ميعاد زراعة بذور الموالح : من نصف فبراير فى المحافظات الجنوبية ومارس وأبريل فى المحافظات الشمالية ، والليمون المالح تزرع بذوره فى أغسطس وسبتمبر حيث تكون البذور رخيصة أما بذور النارنج فتزرع أحياناً فى أكتوبر حيث تستخرج من الثمار الخضراء .

مدة الإنبات : تنبت بذور الموالح بعد حوالى ٣٠ يوم إلى ٤٠ يوم من تاريخ الزراعة .

وقد أجريت تحت ظروفنا المحلية بعض الأبحاث الخاصة بإنبات بذرة الموالح بمصلحة البساتين ، واختير لذلك بذرة النارنج والليمون المالح ووجد أن عملية نقع البذرة فى الماء لمده ثلاثة أيام وتطهيرها بالأجروسان بنسبة ٤٠٠ جم لكل مائة كيلو بذرة ، ثم زراعتها بعد يومين من خلطها بهذه المادة أدى إلى أحسن النتائج وازدادت عدد الشتلات الناتجة إلى حوالى الضعف بالمقارنة بما كان متبعاً ، وهذا يحل مشكلة قلة عدد الشتلات التى تنتج من زراعة البذور بالطريقة العادية .

كما أجرى المنيسى وحجازى بجامعة الاسكندرية ١٩٥٧ دراستهم على ظاهرة تعدد الأجنة فى أنواع وأصناف مختلفة من الموالح منزرعة فى جهات مختلفة وعلى أصول مختلفة ، وكانت نتائجهم كما يلى :

١ — كل الأنواع والأصناف التى درست عديدة الأجنة ، وهذه تشمل الليمون والبنزهير والليمون المخرفش والنارنج والبرتقال بدمه والبرتقال الخليلى الأبيض والبرتقال الخليلى الأحمر والبرتقال البلدى والبرتقال الفالنشيا . وقد بينت النتائج أن الليمون البنزهير والليمون المخرفش والنارنج تحتوى بذورها على نسبة أعلى من البذور الوحيدة الجنين عما فى الأصناف الأخرى .

٢ — لم يكن تأثير الأصل أو المنطقة ثابتاً بل كان متغيراً فى الصنف الواحد من سنة إلى أخرى كما كان مختلفاً فى نفس السنة من صنف إلى آخر

٣ — إنقاص المساحة الورقية إلى ٢٠ ورقة للثمرة قلل عدد الأجنة فى البذرة كما يمكن التغلب على تأثير نقص السطح الورقى بواسطة التحليق . وقد بينت النتائج كذلك أن زياده السطح الورقى عن ٥٠ ورقة للثمرة أوالتحليق فى وجود ٥٠ ورقة أو أكثر للثمرة لم يزد عدد الأجنة فى البذور.

ثانياً : زراعة بذور الحلويات أو البذور ذات النواة الحجرية ( مثل الخوخ والمشمش واللوز :

١ — الزراعة فى قصارى : تزرع البذور فى قصارى نمرة ١٠ ، ١٥ حيث يوضع فى كل قصرية بذرتين وتكون المسافة بينهما حوالى ٢ سم وعمقها حوالى ٣ سم .

٢ — الزراعة فى حياض : تعمل حياض بأبعاد ٣ × ٥ متر وعلى بعد حوالى ٢٠ سم من الحافة يدق وتدين ويمد بينهما حبل وعلى طول الحبل تعمل جور بالشقرف ويوضع فى كل جورة بذرتين وتكون المسافة بين الجورة والأخرى من ١٥ إلى ٣٠ سم وإذا كانت التربة ثقيلة تبطن الجور بالطمى، ويراعى أن تكون عمق الجور حوالى ٥ سم وفى كل جورة بذرتين وبينهما ٢ سم ثم ينقل الحبل والوتدين إلى مسافة حوالى ٣٠ إلى ٤٠ سم ثم تزرع البذور بنفس الطريقة .

٣ — الزراعة فى خطوط : تخطط الأرض بمعدل ١٠ إلى ١٢ خط فى القصبتين ثم تمسح وتزرع البذور فى الثلث العلوى من الخط فى جور البعد بينها حوالى ٢٥ إلى ٣٠ سم بحيث تكون المسافة بين البذرتين فى الجورة حوالى ٢ سم ويكون عمقها حوالى ٣ سم تقريباً والزراعة على الريشة القبلية .

ميعاد زراعة بذور الحلويات : من نوفمبر إلى أوائل يناير ويلاحظ التبكير فى الزراعة لأن البذور تحتاج إلى مدة حتى تلين القصرة .

مدة الإنبات: حوالى ٨٠ إلى ٩٠ يوماً

ثالثاً : زراعة بذور المانجو :

( ا ) الزراعة فى قصارى : تزرع البذور فى القصارى نمرة ٢٠ بحيث يوضع فى كل قصرية بذره واحدة تكون أفقية الوضع وعلى عمق حوالى ٣ سم من سطح الطمى وبعد حوالى ٦ شهور تنقل إلى قصارى نمرة ٢٥ حيث تطعم بعد سنة ، وبعد سنة من موعد التطعيم تنقل إلى المكان المستديم .

(ب) الزراعة فى الحياض : تعمل الحياض بأبعاد حوالى ٢×٣ متر وتزرع البذور فى نقر بأى وضع كان بحيث تكون متباعدة عن بعضها حوالى ٢٥ سم وتغطى البذور بطبقة من الطمى سمكها حوالى ٣ سم وتروى من آن لآخر كلما احتاجت ، وبعد حوالى ٢٥ إلى ٣٠ يوم عندما تتحول النموات الجديدة القرمزيه إلى اللون الأخضر تقتلع البادرات مع الفلقات ثم يقطع جزء من الجذر الوتدى فيشجع خروج الجذور الجانبية وتنقل كل بادرة في قصرية نمرة ٢٥ أو إلى خطوط على بعد ٤٠ سم بين النبات الآخر وتتبع هذه الطريقة فى الأراضى الرملية .

(حـ) الزراعة فى خطوط : تتبع هذه الطريقة فى الأراضى الثقيلة حيث تخطط الأرض بمعدل ١٠ خطوط فى القصبتين وتزرع البذور فى جور فى الثلث العلوى من الخط بحيث تكون المسافة بين الجورة والأخرى حوالى ٤٠ سم ويوضع فى كل جورة بذرتين .

ميعاد زراعة بذور المانجو : تزرع البذور بعد استخدامها من الثمار مباشرة وتحتفظ بالحيوية من ٧ إلى ١٠ أيام .

مدة إنبات البذور : تنبت البذور المقشورة بعد ١٥ يوم والبذور الغير مقشورة بعد ثلاثين يوماً ويلاحظ أن البذور المقشورة تكون عرضة للتعفن .

رابعاً : زراعة بذور الزيتون :

تزرع بذور الزيتون الشملالى كما تزرع بذور الموالح والأحسن زراعتها فى قصارى نمرة ٨ فتوضع بكل قصرية بذرتان على عمق ٢ سم ، وبعد أن تكبر النباتات تنقل إلى قصارى أكبر نمرة ١٥ حيث تبقى بها وتطعم وسبب تفضيل الزراعة فى القصارى هو أن إنبات البذور غير منتظم ولا قاعدة له فبعضها ينبت بسرعة والبعض الآخر يظل ساكناً لمدة طويلة قد تزيد على سنة أى أن البذور تتأخر فى الإنبات ، كما وجد أنه يمكن زراعة البذور بنجاح فى أصص كبيرة نمرة ٢٥ وتفرد النباتات بعد أن تكبر فى قصارى نمرة ١٠ ثم تنقل إلى نمرة ١٥ فى مخلوط من الطمى والسبلة حيث تطعم أو تنقل إلى الأخيرة مباشرة .

ميعاد الزراعة : يعتبر أحسن موعد للزراعة هو من أوائل شهر أغسطس إلى شهر أبريل ، وتتأثر البذور كثيرا بدرجة الحرارة فلا تنبت فى الحر الشديد أو البرد الشديد ومع ذلك ربما تشذ بعض البذور فى إنباتها ، وقد لوحظ أن البذور التى فى الظل تنبت أحسن من التى بالشمس كما وجد من تجربة أجريت بمصلحة البساتين أن أحسن درجة ملائمة للإنبات هى ١٨ ° م .

مدة الإنبات : تختلف مدة إنبات الزيتون إختلافاً كبيراً فبعضها ينبت بعد إثنى عشر يوماً وبعضها يبقى ساكناً لمدة سنة أو أكثر . والمدة المعتادة هى من ٢٠ — ٣٠ يوماً ، ولا داعى لحماية شتلة الزيتون صيفاً أو شتاء .

خامساً : زراعة بذور القشطة :

تزرع بذورها كالمواخ . وتفضل زراعتها على البتون ، ومن الوسائل التى تساعد على إنبات البذور إنباتاً جيداً ، وسريعاً وضعها على الأسطح فى ليالى الشتاء لمدة ٧ ــ ١٠ أيام وجمعها وابعادها أثناء النهار وذلك لتعريضها لبرد الليل القارص ، وقد توضع على ورق مصنفر ثم تغطيتها بفرخ ورق آخر وتحريك هذا الأخير فوقها مع الضغط الشديد وهذا من شأنه أن يجرح الطبقة الشمعية التى تغطى البذرة فيسهل دخول الماء إليها ، كما قد تتبع طريقة نقع البذور فى الماء لمدة ٣ ــ ٤ أيام .

مدة الإنبات : تنبت البذور عادة بعد ٢٥ ــ ٣٠ يوما وقد ينبت بعضها بعد ذلك وتبلغ نسبة ما ينبت منها ٨٠ــ٨٥ ٪ ويتحصل من الكيلو الواحد على عدد من الشتلات الجديدة يتراوح بين ١٥٠٠ و ٢٠٠٠ .

ميعاد الزراعة : من نصف فبراير إلى أبريل ، وقد تزرع عروة أخرى فى شهر أكتوبر على أن تحمى فى الشتاء ، ويستحسن وضع النباتات داخل الصوبه .

سادسا : زراعة الطرابلس :

طريقة زراعة البذور كما فى المواخ تماماً .

ميعاد الزراعة : لم تجر تجارب كافية بمصر لمعرفة أحسن ميعاد لزراعة بذور الطرابلس بنوعيه ويظهر أن لها طورسبات طويل ، فقد نبتت البذور المنزرعة فى يناير بعد خمسة أشهر ولو أن بعض البذور الفردية أنبتت بعد شهرين فقط ويجب المحافظة على البذور من الجفاف ولذا تحفظ فى طمى أو رمل مندى بالماء . وإذا جفت يمكن نقعها فى الماء مدة ثلاثة أيام قبل الزراعة . وفى بعض الأحوال تعامل بماء فى درجة الغليان لإزالة المادة الغروية التى على سطوحها .

سابعا . زراعة بذور الجوافة :

طريقة زراعة البذور كما فى الموالح ، ويستحسن زراعتها فى المواجير

ميعاد الزراعة : من أغسطس إلى أكتوبر أو مارس وأبريل ، وإذا كان الإنبات جيداً والشتلة متزاحمة جداً فيمكن خفها فى شهر مايو إذا كانت البذور زرعت فى شهر مارس

وتفرد البذور المزروعة فى مارس فى شهر سبتمبر ، أما المزروعة فى مدة النيل وما بعده فتفرد فى مارس التالى ، ويمكن التفريد عادة فى قصارى نمرة ١٥ ولكن كثيراً ماتفرد النباتات على الخطوط وتترك حتى تكبر ثم تقلع بالصلايا .

ثامناً : زراعة بذور التوت :

تزرع البذور فى المواجير أو صناديق فى موسمين إبريل ومايو وأغسطس وسبتمبر

تاسعاً : زراعة البشملة :

تزرع البذور بعد استخراجها من الثمار مباشرة فى قصارى نمرة ١٠ وبكل قصرية بذرة واحدة وعندما تبلغ النباتات طول ١٥ سم تنقل إلى الخطوط لتطعم ويكون بين النبات والآخر ٥٠ سم ويمكن أن تزرع فى قصارى نمرة ١٥ بكل قصرية بذرتان وبعد النمو تخف ويترك نبات واحد فقط وتباع النباتات بدون تطعيم

ميعاد الزراعة : من أواخر مارس إلى اوائل مايو

عاشر : زراعة الباباظ :

تزرع البذور فى مواجير ثم تفرد فى قصارى صغيرة فيما بعد أو مباشرة فى قصارى نمرة ١٥ بكل قصرية بذرتان

ميعاد الزراعة . من مارس إلى مايو

حادى عشر : زراعة بذور البكان :

أجريت بمصلحة البساتين أبحاث على زراعة بذور البكان نتيجتها كما يلى :

١ — يمكن زراعة البذور بعد جمعها مباشرة

٢ — كان بدء الإنبات فى البذور المنزرعة فى شهر أكتوبر بعد شهر تقريباً من الزراعة وفى البذور المنزرعة فى شهر نوفمبر بعد شهرين

٣ — كلما تأخرت الزراعة من ديسمبر إلى ابريل قلت نسبة الإنبات .

٤ — نسبة الإنبات فى الصناديق الخشبية أعلى بكثير منها فى القصارى أو الخطوط

٥ — التفريد المبكر للنباتات أفضل من التفريد المتأخر .

ثانى عشر : زراعة بذور الكمثرى :

نظراً للإتجاه إلى تطعيم الكمثرى على أصل كميونس بدلا من الكالريانا لأصابة الأشجار المطعومة على الثانى بالإصفرار بشدة فقد أجريت بمصلحة البساتين محاولة استنبات بذور الكميونس بدلا من استيراد شتلاتها من الخارج كما كان متبعاً وتوصل الباحثون للنتائج التالية :

١ — أمكن الحصول على نسبة مرتفعة من الإنبات بحفظ البذور فى طبقات من الرمل لمدة شهرين على درجة صفر مئوية ثم كمرها فى البرسيم لمدة أربعة أيام ثم زراعتها فى صناديق خشبية وأخيراً نقلها إلى خطوط فى أرض المشتل وقد بلغت نسبت الإنبات ٨٩,١ ٪

٢ — كلما كان ميعاد الحفظ بالثلاجة مبكراً كلما كانت نسبة النجاح أعلى

٣ — زراعة البذور النابتة بعد الكمر تعطى نسبة إنبات أعلى من تلك الغير نابتة

ثالث عشر : زراعة بذور الأشجار الخشبية المختلفة والأسيجة المانعة:

تزرع بذور مصدات الرياح الخشبية ومنها الكازورينا والكافور ابتداء من شهر مارس حتى أوائل الخريف فيما عدا الأشهر التى تشتد فيها الحرارة وتزرع فى مواجير ثم تفرد فى أصص نمرة ١٠ وتستمر فى العادة بالمشتل حوالى من ٦ — ٨ أشهر تنقل بعدها للمكان المستديم بالمزرعة وإذا مكثت بعد ذلك تمتد جذورها خارج الأصيص وتضرب جذورها فى الأرض ويموت النبات عند نقل القصرية ، أما الأسيجة فتزرع بذورها فى مارس وأبريل بنفس الطريقة

# التكاثر الخضرى

**Vegetative propagation**

---

توجد طرق كثيرة لإكثار النباتات خضرياً وتختلف عن بعضها غالباً حسب نوع الجزء المستعمل للإكثار وصفاته المختلفة ، ونظرياً يمكن لأى خلية أو مجموعة من الخلايا أن تنتج نباتاً كاملا ولكن وجد بالتطبيق العملى أن هذه الحالة غير ممكنة فى جميع الأحوال ولو أنه أمكن باستعمال الطرق الصحيحة وتهيئة الظروف الملائمة ، إنتاج نباتات كاملة من عدد صغير من الخلايا . وباستعمال عدد أكثر من الخلايا كما هو الحال فى العقل العادية .

وقد وجد من الأبحاث العديدة أن إكثار نباتات ذوات الفلقتين خضرياً أسهل بكثير من إكثار نباتات ذوات الفلقة الواحدة مثل النخيل) ويعزو كثير من الباحثين هذا الفرق إلى اختلاف طريقة توزيع الكامبيوم والأنسجة المرستيمية فى كل من هذين القسمين حيث أنها محصورة فى القمم النامية والبراعم الجانبية فى ذوات الفلقة الواحدة فى حين أنها توجد فى هذه الأماكن فى ذوات الفلقتين بالإضافة إلى نسيج الكامبيوم الذى تخلو منه الحزم الوعائية لذات الفلقة تماماً ، ومن المعروف أن هذه الأنسجة المرستيمية النشطة تلعب دوراً هاماً فى تكوين النباتات المكثرة خضرياً . وغاية الإكثار الخضرى فى الواقع هو تنشيط مقدرة الخلايا على انتاج أعضاء إضافيه مثل إنتاج الجذور على العقل الساقية ، وإنتاج البراعم على العقل الجذرية بالرغم من أن كلا منهما لا يحتوى فى حالته الطبيعية على مثل هذه الأعضاء المنتجة بأى صورة نشطة كانت أم كامنة . وقد لوحظ أن أغلب نباتات ذوات الفلقة الواحدة أقل قدرة فى إنتاج الأعضاء الإضافية من ذوات الفلقتين فالجذور مثلا لا يمكن أن تخرج فى حالة ذوات الفلقة إلا

بجانب البراعم أى من الخلايا المرستيمية النشطة فى حين أنها قد تخرج من أى منطقة من سوق ذوات الفلقتين والسبب فى ذلك طبعا وجود إسطوانة الـكامبيوم على طول الساق .

ويمكن القول أن التكاثر الخضرى هو إنتاج نباتات كاملة باستخدام أنسجة او أجزاء خضرية مأخوذة من النبات المراد إكثاره .

وتوجد عدة أسباب لاستخدام التكاثر الخضرى فى نباتات الفاكهة نلخصها فيما يلى :

١ — بعض الأصناف من الفاكهة لا تنتج بذوراً وعلى ذلك لا يمكن إكثارها إلا بواسطة التكاثر الخضرى مثل الموز والعنب البناتى والبرتقال اللابذرى والجريب فروت اللابذرى .

٢ — بعض أصناف الفاكهة إذا زرعت بواسطة البذور تعطى نباتات مخالفة للأصل التى نتجت منه فبالتكاثر الخضرى يمكن الحصول على نباتات متشابهة فيما بينها ومشابهة لأمهاتها فى صفاتها .

٣ - سرعة النمو والاثمار فى النباتات الناتجة عن التكاثر الخضرى عنها فى النباتات النانجة عن البذور ، إذ أنها فى الحالة الأخيرة تأخذ مدة أطول بالنسبة لإنباتها وبلوغها مرحلة الاثمار .

٤ — إكثار النباتات خضرياً يكون أرخص من إكثارها بواسطة البذور .

٥ — إكثار النباتات خضرياً يكون أسهل من إكثارها بواسطة البذور .

٦ — بالتكثير الخضرى يمكن التغلب على عوامل البيئة المعاكسة مثل تطعيم الأصناف المرغوب إكثارها على أصول منيعة أو مقاومة للأمراض

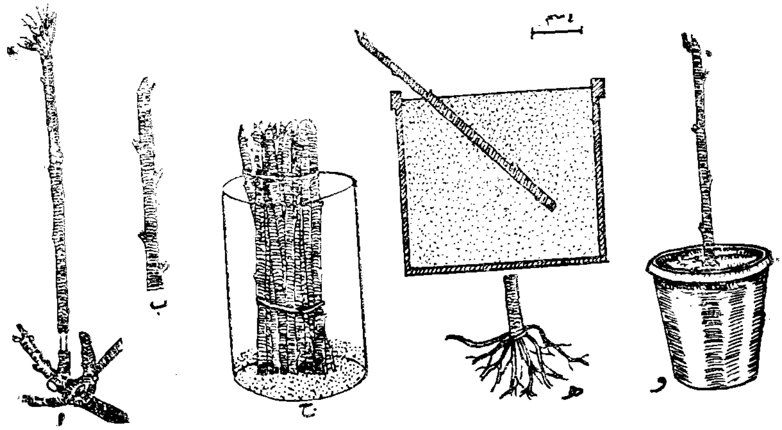
وعلى العموم هناك طرقاً عديدة للإكثار الخضرى يعنينا منها الآتى :

## أولا ـ التكاثر بالعقل

العقل عبارة عن أجزاء تقطع من الأفرع ، أو الجذور أو الأوراق ، وتستخدم فى التكاثر ويلزم فى حالة التكاثر بالعقل الساقية أن يتكون مجموع جذرى لنجاح العقل حيث أنه يوجد أساس تكون المجموع الخضرى ألا وهو البرعم ، ويلزم فى حالة العقل الجذرية تكوين مجموع خضرى جديد من برعم عرضى علاوة على امتداد نمو الجذور . أما فى حالة العقل الورقية فيلزم تكوين كل من المجموعين الجذرى والخضرى ويساعد على هذا مقدرة الخلايا الناضجة فى تلك الأجزاء على العودة إلى الحالة المرستيمية وبذلك يمكنها تكوين الأجزاء اللازمة سواء المجموع الخضرى أو المجموع الجذرى مما يجعل التكاثر بالعقل ممكناً ، وعلى ذلك يمكن تشبيه فصل العقل الساقية ، أو الجذرية والأوراق عن نبات الأم وزراعتها وإجبارها على النمو بعملية فقد الابن لأسرته وتركه بدون عائل يواجه الحياة باعتماده على نفسه وعلى شجاعته لذلك يهتم بالبيئات التى ستزرع فيها العقل مثل الطمى والرمل والبيت والفرما كوليت وغيرها التى سبق ذكرها . كما يجب ملاحظة توفر الظروف المناسبة لإنبات العقل مثل الرطوبة الجوية والأرضية والأكسوجين ورفع درجة حرارة التربة إلى ٢٠ — ٤٠° م وقد تجرى لها بعض المعاملات التى تساعد على إخراج الجذور (شكل ٢٤) ، فى حالة العقل الساقية كالغمس فى محاليل الهرمونات النباتية و الأكسينات وتستعمل الآن مواد مثل

Naphthaline Acetic Acid, Indole Buteric Acid, Indole Acetic Acid

وتستعمل هذه المواد بتركيزات مخففة فى محاليل مائية تتراوح بين ٥٠ — ١٥٠ جزء فى المليون وقد استخدمت أيضاً بعض محاليل الفيتامينات مثل فيتامين ب١



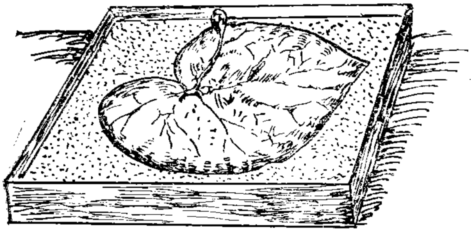

شكل رقم (٢٤) العقل (أ) فرع محلق لأخذ عقل منه (ب) عقلة نموذجية (حـ) عقل معاملة بالهرمون (د) زراعة العقلة فى الوسط الملائم لها (هـ) عقلة بدأت فى تكوين الجذور (و) عقلة نامية فى أصيص

أنواع العقل : تنقسم حسب العضو المأخوذة منه إلى :

أولا : العقل الورقية :

يمكن لأوراق بعض النباتات إنتاج نباتات كاملة إذا ما زرعت تحت ظروف خاصة من العناية والموالاة ، وبعض هذه الأوراق يمكن زراعتها كاملة ، وبعضها يمكن زراعتها مجزأة واستعمال الورقة أو أجزائها بمفردها كوسيلة لإنتاج نبات كامل لا تستعمل فى إكثار نباتات الفاكهة ويقتصر استعمالها على بعض نباتات الزينة ( البجونيا ) شكل ( ٢٣ ) .

وفى حالة العقل الورقية ، قد تؤخذ الأوراق إما كاملة أو مجزأة حيث تغرس فى وضع رأسى بحيث يكون النصف الأسفل منها والمحتوى على العنق هو المغروس فى التربة ، ويجب عمل شق رأسى فى العرق الوسطى لتشجيع خروج البراعم العرضية ، وأحياناً تقسم الورقة إلى نصفين طوليا ، بجعل كل نصف يحتوى على نصف العرق الوسطى ، وقد تمكن العزونى من إخراج جذور على عنق أوراق معظم الموالح .



شكل رقم (٢٢) عقلة ورقية لنبات البيجونيا وتكون عليها نبات جديد

ثانياً : العقل الساقية :

وهى عبارة عن جزء من ساق يحتوى على برعم أو أكثر وتقسم من حيث نوع الخشب وموقع العقلة إلى :

١ ــ عقل خشبيــة : وهى ما عملت من خشب ، مكتمل النضج مثل (العنب الرمان) .

٢ ــ عقل غضة : أو خضراء ، أو عصارية ، وهى ما عملت من من خشب طرى مكتمل النضج ( البطاطا ، الليمون الحلو ) وتقسم من حيث موقع العقلة على الفرع المأخودة منه إلى :

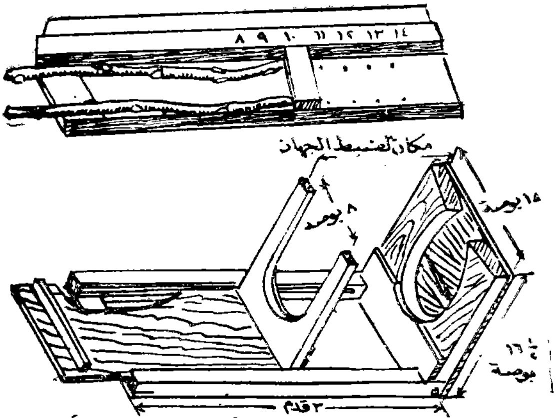
ا ــ عقل طرفية : فالعقل الطرفية هى التى تحتوى على البرعم الطرفى وتكون عادة أقل سناً وأكثر غضاضة .

ب ــ عقل غير طرفية : وهذه تعمل من الأجزاء التالية للأطراف وتكون أكثر إكتمالا للنضج .

كيفية عمل العقل الساقية :

تنتخب الأفرع من الأشجار ذات الصفات الجيدة بحيث تكون مستقيمة خالية من الإصابة ، ثم تقطع إلى قطع طول كل منها حوالى ٢٥ ــ ٣٠ سم

بحيث تحتوى على ٤ إلى ٥ براعم ، وقد تضبط الأطوال بآلة خاصة كما فى ( شكل ٢٥ ) بحيث يكون القطع السفلى تحت عقدة مباشرة ، ويكون أفقيا ، أما القطع العلوى فيكون مائل ويترك قطعة حوالى ١ ½ إلى ٢ سم فوق أعلى برعم ، وفائدة القطع العلوى :



شكل رقم (٢٥) جهاز مبسط لضبط أطوال العقل وحزمها

١ — يدل على اتجاه البراعم ، ولهذا تغرس العقل فى الوضع الصحيح عند الغرس .

٢ — تمسك العقل عند الغرس من الجزء المتروك فوق أعلى برعم .

٣ — يكون معظم التبخير من الجزء المتروك وبهذا لا يجف البرعم العلوى .

شروط العقل الجيدة :

١ — أن تؤخذ من خشب ناضج .

٢ — أن تكون الأفرع مستقيمة وغير ملتوية .

٣ — أن تكون الأفرع سليمة خالية من الأمراض .

٤ — يكون عمرها سنة وأحياناً من أفرع عمر سنتين وأحياناً تؤخذ من خشب عمره ٤ — ٦ شهور كما فى حالة الزيتون .

٥ — تكون الأفرع متوسطة السمك أى سمكها حوالى مرة ونصف سمك القلم الرصاص .

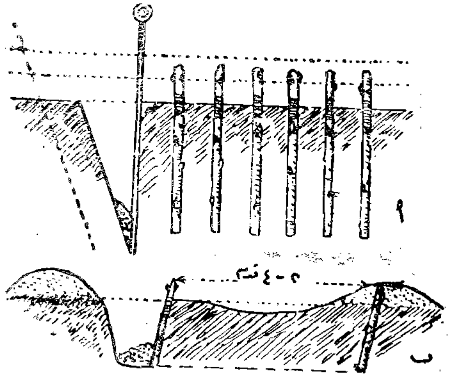
كيفية غرس العقل الساقية :

أولا : فى المشتل :

تجهز الأرض إلى خطوط بمعدل ١٠ إلى ١٢ خط فى القصبتين وتمسح الخطوط ثم تروى وتغرس العقل فى وجود الماء على الريشة البحرية ، بحيث لا يظهر من العقلة سوى برعم واحد أو اثنين ، وتكون العقل مائلة قليلا مع ميل الريشة . ويجب ضغط التربة جيداً حول العقل وفى الخارج قد تتبع طريقة زراعة العقل بشوكة خاصة أو فى خندق ( شكل ٢٦ ) ، والمسافة بين العقلة والأخرى حوالى ٣٠ سم فى النباتات المتساقطة وحوالى ٤٠سم فى مستديمة الخضرة .

ثانياً : فى المكان المستديم :

أحياناً تغرس العقل مباشرة فى المكان المستديم ، حيث تعين مواضع

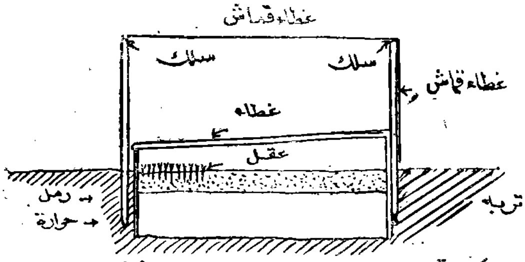



شكل رقم ( ) طريقة زراعة العقلة بواسطة شوكة حديد فى العنب (ا) وزراعة العقل فى خندق (ب)

الأشجار ويوضع فى موضع كل شجرة ٣ إلى ٤ عقل ، ويحدد كل صف من العقل بنتين على يسار الصف بحوالى ½ متر والبتن الآخر عن يمينه بنفس المسافة ويطلق عليها اسم الباكية وتساعد هذه الطريقة على تنظيم الرى كما يمكن استغلال المسافة بين البواكى بالزراعة المؤقته .

ثالثاً : فى الأحواض المدفأة :

نلجأ لزراعة بعض أنواع العقل فى الأحواض المدفأة لإكثار العقلة حتى نتمكن من إعطائها الجو المناسب للنجاح ( شكل ٢٧ ) . وهذه لا تتبع تحت ظروفنا المحلية . وما يتبع حاليا هو محاولة لإكثار المانجو بالعقلة عن طريق زراعتها فى جو الضباب الصناعى تحت درجة رطوبة مرتفعة بالإضافة على معاملة العقل بالهرمونات، ودرجة الحرارة المنخفضة قبل الزراعة لإزالة المادة المعيقة للنمو .



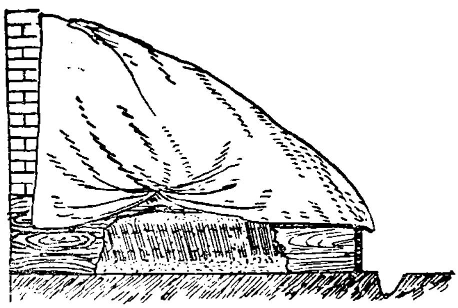

شكل رقم (٢٧) قطاع طولى فى حوض مدفأ لإكثار العقل

إعداد العقل وحفظها :

إذا جهزت العقل وقت الغرس تحزم فى حزم ، كل حزمة تحتوى على ٥٠ إلى ١٠٠ عقلة بحيث تكون القواعد الأفقية فى جانب والنواحى المبرية فى جانب آخر وتوضع نمر خشبية داخل الحزمة يكتب عليها البيانات ونوع الفاكهة وتاريخ تجهيز العقل وعددها ثم تربط الحزمة برباطين أحدهما علوى ، والآخر سفلى . إما بالسلك أو بقطعة من الحبل وقبل

الرباط يجب أن ~~تترك~~ تطرق العقل لجعل النواحى الأفقية فى مستوى واحد وتوضع نمرة خشبية أخرى خارج الحزمة وفائدة النمرة الداخلية معرفة البيانات فى حالة ضياع النمرة الخارجية وإذا كان مكان الغرس قريب تلف الحزم بخيش مبلل أو فى عشب أخضر وترسل حيث تغرس مباشرة أما إذا أريد إرسالها إلى مكان بعيد فتلف بخيش مبلل وتوضع داخل صناديق خشبية لحفظها من الجفاف .

أما إذا جهزت العقل قبل موعد الغرس بمدة كبيرة يجهز خندق عرضه حوالى ٥٠ سم وعمقه حوالى ٥٠ سم أما طوله فيتناسب مع كمية العقل وتوضع الحزم فى الخندق بحيث تكون منكسة أى أن النواحى المبرية تكون لأسفل والنواحى الأفقية لأعلى وتغطى الحزم بطبقة من التراب سمكها حوالى ٥سم وتندى بالماء من حين لآخر (شكل ٢٨ ) وهذه الطريقة تساعد على حفظ العقل إلى مدة شهرين كما أنه يتكون على السطوح الأفقية للعقل نسيج الكالوس وهو نسيج برانشيمى يتكون على أسطح الجروح .



شكل رقم (٢٨) مكان توضع فيه العقل مقلوبة لتكوين الكالوس

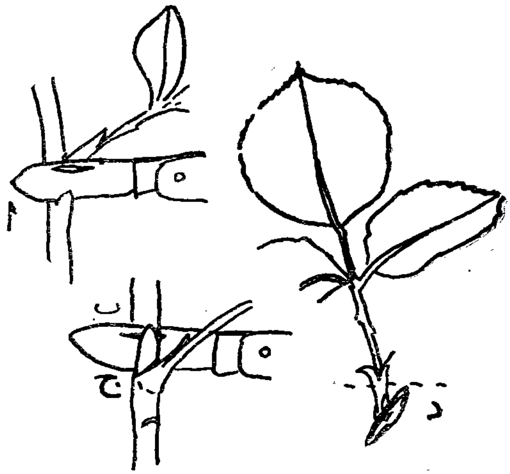
وهناك طرق أخرى لإكثار العقل الساقيه منها مايلى :

١ — أحيانا تؤخذ عقل ضعف العقل العادية أى بطول ٦٠ سم وهذه تساعد على تكوين مجموع جذرى قوى .

٢ — أحيانا تؤخذ أفرع بطول حوالى ٢ متر تلف على هيئة دوائر

وتغرس كلها فى التربة بحيث لا يظهر منها إلا برعمين أو ثلاث وهذه تتبع بالفيوم ( فى العنب ) وهذه الطريقة ولو أنها تساعد على تكوين مجموع جذرى قوى إلا أنها غير إقتصادية .

٣ — ترد أفرع محدودة العدد من بعض أصناف الفاكهة ويراد استغلالها إلى أقصى حد وفى هذه الحالة تؤخذ عقل كل منها يحتوى على برعم واحد فقط فيقص هذا الفرع من منتصف المسافات بين السلاميات وتغرس هذه العقل فى وضع أفقى بحيث لا يظهر فوق سطح الطمى إلا برعم فقط وبعد إنباتها أما تنقل إلى خطوط المشتل أو تنقل إلى قصارى شكل ( ٢٩ ) .




شكل رقم (٢٩) عقلة برعم وورقة

٤ — أحيانا تؤخذ قطع غليظة من أفرع الزيتون بطول حوالى متر وتغرس أفقياً فى الأرض كالقصب وعند إنباتها تعطى عدة نموات خضرية فوق سطح الأرض وأخرى جذرية تحت سطح الأرض يمكن تقسيمها إلى عدة نباتات بحيث يحتوى كل منها على مجموع خضرى وآخر جذرى .

٥ — أحيانا تؤخذ النموات الطرفية للزيتون وتزال الأوراق لمسافة

١٠ سم ماعدا الورقتين الطرفيتين وتغرس هذه العقل فى صناديق خشبية بسطور المسافة بينها حوالى ٥ سم وبعـــد تـكوين المجموع الجذرى تنقل إما لخطوط المشتل أو إلى قصارى .

أوقات غرس العقل :

النباتات المستديمة : تغرس عقلها فى المـــدة من أواخر فبراير إلى أوائل أبريل .

النباتات المتساقطة : تغرس عقلها بين سقوط الأوراق وقبيل خروجها أى خلال أواخر يناير إلى أواخر مارس .

عدد العقل بالفدان :

حوالى عشرون ألف عقلة ينجح منها حوالى ١٠٠٠٠ إلى ١٢٠٠٠ فى النباتات المتـكاثرة بالعقلة وأهمها :

( ا ) متساقطة : العنب . التين . الرمان .

(ب) مستديمة : الزيتون . الليمون الحلو .

ثالثاً : العقل الجذرية : شكل ( ٣٠ ) .

وتتبع هذه الطريقة فى البرقوق والتفاح والرمان والـكاكى حيث تؤخذ قطع من المجموع الجذرى بسمك حوالى ٦ مم وبطول حوالى ١٠ — ١٢سم وتغرس فى صناديق خشبية فى وضع أفقى وبعد أن تنبت أى تعطى كل من المجموع الخضرى والجذرى تنقل إما إلى خطوط المشتل أو إلى قصارى .




شكل رقم (٣٠) الإكثار بالعقلة الجذرية

## العوامل التي تساعد على نجاح العقل :

١ — عمر نباتات الأم : أوضح Gardner & Piper (١٩٤٣) أن عقل المانجو والبرتقال والجريب فروت والأفوكادو والباباظ المأخوذة من أفرع عمر سنة أو أقل تخرج جذورها بسهولة عن العقل المأخوذة من أفرع كبيرة السن وعلى العكس وجد Kyukova (١٩٥٢) أن العقل الخشبية لنبات Buxes sempervirens أعطت مجموع جذرى أقوى من العقل النصف خشبية والغضة المأخوذة من نفس النبات . ووجد Gillespie ( ١٩٥٧ ) أن العقل الغضة المأخوذة من بادرات الأفوكادو تكون أسهل فى إخراج الجذور عن العقل الأكبر سناً التى تسقط أوراقها وتتأخر فى إخراج جذورها . واستخلص Singh (١٩٦٠) من نتائج أبحاثه على العقل الساقية للمانجو أن تكوين الجذور على العقل يتوقف على عاملين هامين ،

عمر العقل والوسط المعد لإنتشار الجذور وأن للعقل المنتهية فى أطرافها بأوراق تخرج جذورها بسهولة وهذا قد يرجع إلى وجود منشطات لنمو هذه الجذور (rhizocaline) فى الأوراق ، ومن أبحاث الصين الشعبية على نبات البشملة وجد أن نسبة النجاح فى العقل الطرفية أكثر من العقل الوسطية .

٢ — اختلاف النوع : تختلف قدرة العقل على تكوين الجذور باختلاف الأنواع بل وباختلاف الأصناف داخل النوع الواحد ، فقدوجد Mandi & Butta ( ١٩٤٥ ) أن نجاح تكاثر العقل فى الموالح له علاقة بالصنف فبينما نجح تكاثر السترون (Citrons) والليمون بالعقل فشل الشادوك والبرتقال المالح فى إخراج الجذور .

٣ — الموسم . للعقل المختلفة للأصناف المختلفة مواسم مختلفة تكون أكثر ملائمة لإكثارها واتضح من أبحاث Suquira (١٩٥٥) أن العقل المستخدمة من النباتات ذات الأوراق العريضة يناسبها موسم الربيع بينما وجد Rendon (١٩٥٣ ) بأن موسم الصيف أكثر ملائمة لتكاثر عقل الكاكاو ، وفى أبحاث Singh (١٩٦٠) أشار بأن عقل الليمون الحلو تنجح فى الصيف المتأخر ( سبتمبر ) عن الشتاء المتأخر .

٤ - الحالة الغذائية لنباتات الأم : يعتبر هذا العامل من العوامل الهامه التى ثبت فاعليتها منذ قديم الزمن ، فقد اكتشف Hulsmans ( ١٩٣٧) زيادة فى تكوين الجذور بإضافة نيتروجين للعقل التى تحتوى عل نسبة عالية من من الكربوهيدرات المخزنة كما تزداد عدد الجذور زيادة طفيفة بغمس العقل فى محلول نترات البوتاسيوم ، كما ذكر Winkler أن تكوين الجذور على عقل العنب المحتوية على نسبة عالية من الكربوهيدرات وصلت إلى نسبة نجاح ٢٦٤ ٪ عن العقل التى تحتوى على نسبة قليلة من الكربويدرات . وأثبت Olever (١٩٣٩) أن عسل النحل لا يقل فى الأهمية عن الهرمونات فى تكوين

الجذور على عقل الـ Thuja ، كما وجد Jauhari & Rahman (١٩٥٨) أن أحسن نتائج إخراج الجذور نتجت عند عمل تحليق للقلف (ring barking) أسفل برعم مباشرة قبل أخذ العقل بيوم لتزيد نسبة الكربوهيدرات المتراكمة فى العقل وهذا يدعو كثير من العلماء اعتبار أهمية نسبة الكربون : النتروجين داخل العقله لإمكان نجاحها .

٥ — وسط الزراعة : يعتبر وسط الزراعة من العوامل الأساسية لنجاح التكاثر بالعقل إذ يتوقف عليه تثبيت العقل فى أماكنها وإمداد العقلة بالرطوبة والهواء اللازمين لها ، ويعتبر وسط الزراعة النموذجى هو الذى يتوفر فيه التهوية الجيدة ويحتفظ بكمية كبيرة من الماء وخالى من الفطريات والبكتريا ، ووسط الزراعة قد يؤثر على نوع الجذور المتكونة من العقل فبعض النباتات تنتج جذوراً طويلة خالية من التفريع خشنة عند زراعتها فى أرض رملية أما إذا زرعت فى الـ Peat moss تنتج جذوراً أسطوانية سهلة التى يسهل تقليعها ، وتؤثر درجة أيون الأيدروجين على تكوين الجذور وغالباً ما يكون هذا الوسط من ٤٫٥ — ٧٫٥ .

٦ — الرطوبة : تعتبر ضرورية لمنع جفاف العقل ولتعويض الفاقد من النتح وفى الماضى كان يلجأ إلى رفع الرطوبة بتندية أحواض التكاثر والصوبات ورش العقل جملة مرات بينما أمكن الآن استخدام أجهزة أتوماتيكية ينطلق منها رذاذ من الماء يشبه الضباب ويمكن إستخدامها داخل الصوب الزجاجية أو فى أى مكان مغلق ، ومن هذه الأجهزة أنواع متعددة ولكن أحسنها أجهزة الضباب الغير مستمر أو المتقطع intermittent mist حيث ينطلق منها الماء على فترات وجيزة ولمدة قصيرة وميزاتها أن كمية الماء المستعملة قليلة وبالتالى تكون نسبة انتشار الفطريات والأمراض أقل كما أنها لا تخفض درجة الحرارة للوسط بدرجة كبيرة فتكون درجة الحرارة ملائمة لنمو الجذور وهذا الجهاز يوجد بجامعة عين شمس وقد نجح

كثير من العلماء فى إكثار النباتات بالعقل تحت درجة عالية من الرطوبة وذلك بواسطة إستعمال أغطية من البولى إيثلين .

وفى عام ١٩٥٩ وجد Ferngvist فى أبحاثه على تكاثر العقل الغضة أنها نجحت فى التكاثر تحت ظروف إستعمال رطوبة عالية بواسطة جهاز Photo electric cell الذى ينظم درجة الرطوبة داخل الصوبة .

٧ — الحرارة : تعتبر درجات الحرارة داخل أحواض التكاثر والتى تتراوح بين ٧٠ — ٨٠° ف نهاراً ، ٦٠ — ٧٠° ف ليلا ، درجات كافية لإنبات جذور أغلب الأصناف وقد تكون بعض الأصناف جذوراً بأعداد أكثر على درجات أقل .

٨ — الضوء : تتأثر عملية الإكثار بالعقلة بشدة فى حالة شدة الإضاءة لذلك يحسن وضع العقل المزروعة للتكاثر فى أماكن مظللة فى بادىء أمرها حتى لا تذبل وتموت كما أنه إذا تركت العقل لمدة طويلة فى أماكن مظللة يؤدى ذلك إلى إصابتها بالعفن قبل تكون الجذور عليها وذلك لعدم تكوين غذاء جديد نتيجة لعدم تعرض بعض أوراق العقلة للضوء وهذا قد يؤدى إلى عدم إنتاج جذور ، لذلك توضع صناديق زراعة العقلة عند ابتداء الزراعة فى الظل فى الأيام الأولى ، وبعد ذلك يجب تعريضها للضوء بعض الوقت ، ثم عند ظهور الجذور يمكن وضع العقل فى الضوء العادى طوال الوقت ، وتختلف مدة الإضاءة التى تتعرض لها العقل باختلاف نوع النبات والموسم ، مع توفر العوامل الزراعية كالرى المستمر وتوفر الرطوبة فى الجو المحيط ويلاحظ أن عملية التبييض والإظلام Etiolation & Blanching وهى التى تأخذ فيها الأوراق والأفرع وأعضاء النبات التى تتكون فى غياب الضوء لون مبيض ، وجد فيها أن العقل التى تعمل من أفرع نامية فى الظلام تكون نسبة نجاحها ومقدرتها على إخراج الجذور أعلى بكثير من الأفرع العادية ، ويعزى ذلك إلى عدم تكوين الكلوروفيل

فى مثل هذه الأفرع ويمكن إظلام الأفرع المختلفة بلفها بشريط غير منفذ للضوء ، كما وجد أن تعريض العقل الإضاءة يكون أحياناً أكثر ملاءمة لنمو الجذور على العقل عن العقل المنزرعة فى الجو العادى ، بينما وجد Botteleir ( ١٩٥٧ ) أنه بتعريض العقل المعاملة بحمض الإندول أسيتيك أسيد بتركيز متوسط للإضاءة تميل إلى النجاح فى إخراج العقل وتزداد نسبة النجاح بزيادة فترة الإضاءة .

٩ — وجود البراعم والأوراق على العقل : وجد أن وجود البراعم على العقل غالباً ما ينشط تكوين الجذور فعند إزالة البراعم فى بعض العقل يوقف تكوين الجذور تماماً خصوصاً فى الأصناف التى لا تتكون فيها مبادىء الجذور . كما أن وجود الأوراق على العقل يؤثر تأثيراً واضحاً على تكوين الجذور ، إذ أنه من الثابت ان الكربوهيدرات المتكونة فى الأوراق تساعد على تكوين الجذور .

ومن أبحاث سليم سنة ١٩٥٦ على Perilla erispa أن وجود الأوراق بمفردها كونت ٦١ ٪ من الجذور ، ووجود البراعم بمفردها مسئول عن ١٦ ٪ منها .

١٠ — وضع القطع السفلى للعقلة . يعتبر أحسن طريقة لعمل العقلة هى القطع المستقيم أسفل عقدة مباشرة وأثبت ذلك Blommaert عام ١٩٥٣ ، Enright عام ( ١٩٥٨ ) .

١١ — حجم وطول العقل : أثبت Garner & Hatcher سنة (١٩٤٧) أنه كلما زاد سمك عقلة التفاح زادت مقدرتها على الاستمرار فى الحياة ، والعقل الرفيعة تكون سرعة نموها أكثر من الغليظة ، بينما ذكر Pravidin سنة ( ١٩٤٤ ) أنه ليس هناك علاقة بين سمك العقلة وتكوين الجذور ، وأثبت Husing فى عام ( ١٩٤٥ ) بأنه ليس هناك تأثير لزيادة طول العقلة

على إخراج الجذور ، وذلك فى أبحاثه على نبات Euonymous Japonica حيث وجد أن جميع الأطوال كانت فيها نسبة الجذور ١٠٠ ٪ بينما أكبر الجذور تكونت على عقل طولها ١٥ سم .

١٢ — الهرمونات : وجد أن للهرمونات تأثير تنشيطى على تكوين جذور العقل فقد أمكن استعمال الهرمونات الصناعية فى إمكان إكثار بعض النباتات التى يصعب إكثارها بالعقلة . فقد وجد Treccani سنة ( ١٩٥٠ ) أن عقل العنب المعاملة بهرمون حمض النفتالين اسيتيك NAA ( تركيز ١٠ جزء فى المليون ) ، ١٠ ٪ من محلول العسل أخرجت جذورها بدرجة نجاح أكبر عن العقل المغموسة فى الماء فقط .

وفى تجارب Blommaert سنة ( ١٩٥٣ ) على عقل الزيتون ميشين Mission وجد ازدياد نسبة الجذور فى العقل المعاملة بمحاليل مركزة من الأندول إسيتيك IAA أو المعاملة بمزيج من الهرمون وهرمون حمض النفثالين اسيتيك IAA+NAA كما وجد Cajahjan & Nekrasova سنة (١٩٥٨) أن معاملة عقل الليمون بواسطة ( NAA والـ Heteroauxin مع حمض الأسكوربيك ) قد نجحت فى إخراج الجذور بينما فشلت المعاملة بـtrioidobenzoic أو Gibbrelec acid

وقد وجد Singh سنة ( ١٩٦٠ ) أن أفضل الهرمونات التى تساعد على إخراج الجذور فى عقل المانجو هو حمض الأندول بيوترك( IBA ) والذى رجح أنه يزيد من كمية السكر والنشا و C/N Ratio .

وقد وجد عامة أن أحسن الهرمونات هو (IBA) وذلك لأنه أكسين ضعيف النشاط كما أنه مقاوم لفعل الأنزيم الهادم للأكسينات كما تستعمل NAA ، IAA ولكن درجة نجاحهما أقل ، فالأول قوى والثانى يتلف

بسرعة والفينوكسيدات هرمونات قوية ، فهى تعيق نمو البراعم والجذور كما لها تأثير ضار على الأوراق ، وقد وجد أن بعض الأكسينات ذات السلسلة الجانبية المتفرعة لها تأثير قريب من الأندول بوتريك أسيد مثل
α -245 Trichlorophenoxy propionic acid

لهذا يجب اختيار الأكسين الضعيف النشاط حتى لا يمنع نمو البراعم والجذور ، كما يجب أن تكون قابلية الذوبان جيدة ، لذا تستعمل الأكسينات على صورة أملاح لسهولة ذوبانها عن الأحماض ، وقد أكدت التجارب على أملاح الأميد أفضلها لسهولة ذوبانها وسرعة سريانها بالأنسجة وتدل تجارب Zimmerman سنة ١٩٤٠ على أفضلية استخدام خليط من الأكسينات على استخدام مركب واحد بمفرده وتعليل ذلك أن الأكسينات تنشط بعضها البعض .

طرق استعمال الأكسين :

( ا ) طريقة نقع قواعد العقل لمدة ٢٤ ساعة ، فى محلول الأكسين تتراوح درجة تركيزه من ٢٥ — ١٠٠ ملليجرام فى اللتر .
( ب ) طريقة غمس قواعد العقل ثوان فى محلول تركيزه من ١٠٠ إلى ١٠٠٠ ملليجرام فى اللتر . ويستعمل الكحول كمذيب عضوى بتركيز ٥٠ ٪ ، حيث أن درجة ذوبان الهرمونات فى الماء ضئيلة .

( ح ) طريقة غمس قواعد العقل المبتلة فى مسحوق بودرة التلك المحتوى على الأكسين بتركيز ٥٠٠ إلى ١٢٠٠٠ ملليجرام لكل ١٠٠٠ جرام من البودرة وهى أبسط الطرق ، ولا تستعمل تجارياً لأن الأكسين لا يصل إلى العقل الداخلية بالحزم .

وقد أثبت Stoutemeyer & Rouske أن رش الأوراق بالأكسين قبل أخذ العقل بعدة أيام أو أسابيع يزيد من قابليتها لتكوين الجذور .

١٣ — المواد المعيقة أو المانعة للنمو : كثيراً ما يفشل بعض العقل فى إعطاء جذور بالرغم من معاملتها بالهرمونات وخلافه وذلك ربما قد يرجع إلى وجود مواد مثبطه أو معيقة فى داخل أجزاء النبات تعيق نمو الجذور كما وجد ذلك العزونى وسليم ودبور ( ١٩٦١ ) إذ أنهم تمكنوا من استخلاص المادة المعيقة من عقل المانجو بواسطة الكلوروفورم وبتبخير الأخير بعد ذلك تبقت مادة بلورية الشكل هى المادة المثبطة للنمو .

كما أثبت العزونى وسليم وفؤاد ( ١٩٦٢ ) أن كمية المادة المعيقة بعقل المانجو غير ثابتة على مدار السنة بل تختلف من موسم لآخر فتظهر بوضوح خلال شهر أبريل ومايو ويونيه وأوائل يوليو وتقل فى باقى الأشهر . وعند تخزين البلورات المستخلصة وهى المادة المانعة فى الثلاجه ± ٢ أثر التخزين فيها وزالت بعد فترة من الزمن

كما وجد العزونى ووالى وخليفة ( ١٩٦٤ ) أن المادة المانعة المتكونة بعقل المانجو تختفى من العقل عند تخزينها على درجة حرارة منخفضه ± ٢ ° م وذلك لمدة ٢٠ يوماً

القواعد الفسيولوجية لتكوين الجذور :

أن الأساس فى تكوين الجذور هو الأختلاف فى النسيج المرستيمى لبادىء الجذور وقد أثبت Skoog سنة ٤٤ — ٤٨ أن الأختلاف فى المرستيما يعتمد على نسبة الأكسينات إلى بقية المواد الآخرى لمجموعة Purines المشتق منها مادة Adenine فعندما تكون نسبة الأكسينات إلى Adenine منخفضة تتكون البراعم والأوراق من المرستيما [كما حدث فى ساق الدخان ] وعندما تكون هذة النسبة عالية تكونت مبادىء الجذر ، وقد ثبت أن كمية الأكسين تزداد فى مكان تكوين الجذور ، ووجود الأوراق يساعد على تكوين الجذور وقد أثبت Van Overbeek

سنة ١٩٤٦ أنه يمكن الاستغناء عن الأوراق بامداد العقل بالمركبات السكرية والنتروجينية وفى تجربة نبات الهبسكس وجد أن العقلة المورقة تشجع تكوين الجذور وأن إضافة محلول السكروز وسلفات الامونيوم حلت محل الأوراق فى العقل التى ليس عليها أوراق ولكن فى وجود الأكسين IBA ( اندول بوتريك اسيد ) . من ذلك أستنتج أن الأوراق تمد العقل بهذه المركبات وقد لوحظ أن زيادة أو نقص نسبة السكريات والمواد النتروجينية الذائبة فى العقلة تعتمد على عدد الأوراق فى العقلة . كما ثبت أن العقل تستجيب للمواد النتروجينية العضوية بدرجة أسرع من المواد الأزوتية الغير عضوية وأفضل هذه المركبات biotion, Adenine وهى تشبه Arginine

## ( ا ) العقل الورقية :

تتكاثر كثير من النباتات بالعقل الورقية ومثال ذلك نبات Kalanchoe) وتتكون النباتات الجديدة فى هذه الحالة عن طريق جنين ورقى يتكون فى أثناء تكون الورقة نفسها أى من مرستيم أولى مكوناً ورقتين صغيرتين تضمان فى وسطهما قمة الفرع ومبدأ الجذر وعند نضج الورقه يقف الجنين الورقى عن الانقسام ويبقى ساكناً إلى أن تقطع الورقة الأصلية وتوضع فى وسط ملائم من الرطوبة فتنمو الأجنة الورقية وتخترق بشدة الورقة الأصلية وكذلك يمتد الجذر إلى أسفل وبعد بضعة أسابيع تتكون نباتات جديدة يمكنها الاعتماد على نفسها بينما تموت الورقة الأصلية

وقد تتكون النباتات الجديدة من نسيج مرستيمى ثانوى ( كما فى بعض الأبصال والبطاطا والبنفسج الأفريقى والـ Sedum ) وينشأ هذا النسيج من خلايا بالغة فى قواعد نصل وعنق الورقة ففى حالة بعض الأبصال كالـ Lilium تتكون بداية البرعم فى الخلايا البرانشيمية من السطح العلوى للحراشيف الموجودة داخل الأبصال ومبادىء الجذور من الخلايا البرانشيمية التى تلى بداية البرعم وتقوم الحراشيف بامدادها بالغذاء وحيث

أنه لا يوجد اتصال بين الحزم الوعائية للحراشيف والحزم الوعائية للبصيلات الصغيرة فانه سرعان ماتنكمش وتختفى .

أما فى حالة البنفسج الأفريقى فتتكون الجذور فى بعض الخلايا الرقيقة الجذر من الحزم الوعائية ويتكون المجموع الخضرى من خلايا البشرة والقشره ، وتخرج الجذور قبل المجموع الخضرى ببضعة أسابيع وفى حالة البطاطا وال Sedum ينمو كلاهما من المجموعين الخضرى والجذرى فى نسيج الكالوس المتكون على سطح القطع نتيجة لنشاط المرستيم الثانوى ، وفى حال السيدم ينمو الكالوس فى بضعة أيام بعد القطع ثم تتكون مبادىء الجذور وتنمو ثم تتكون بداية الساق على السطح الجانبى للكالوس مكونة المجموع الخضرى .

(ب) العقل الساقية : من أهم العوامل اللازمة لنجاح التكاثر بالعقلة هى خروج الجذور عليها لتثبيتها فى التربة ،والقيام بوظائفها الفسيولوجية المعروفة فى امتصاص المواد المعدنية والماء وتوصيلها إلى المجموع الخضرى ، وتخرج هذه الجذور العرضية من مجموعات من الخلايا التى توجد خارج وبين الحزم الوعائية والتى يمكنها التحول إلى الحالة المرستيمية مكونة مايسمى بمبادىء الجذور root initials وتستمر فى الإنقسام مكونة مجموعات من الخلايا تسمى (root primordia) وهـذا معناه بداية خروج الجذور العرضية ، وتستمر هذه فى الانقسام آخذة كل مجموعة من الخلايا مظهر قمة الجذر ، وتتكون الحزم الوعائية الجديدة فى الجذر الجديد وتتصل بالحزم الوعائية الأصلية . ثم يخترق الجذر الجديد طبقات القشرة ، والبشرة الخارجية للساق ويخرج على هيئة زوايا قائمة ، وفى حالة العقل الخشبية التى يحدث فيها نمو ثانوى ، أى التى بها أكثر من طبقة واحدة من الخشب ، واللحاء تتكون الجذور غالباً من اللحاء الثانوى أو الأشعة النخاعية . وفى بعض النباتات تتكون مبادىء الجذور داخل

الساق قبل عمل العقل كما فى الصفصاف والسفرجل والياسمين وبعض أنواع التفاح ؛ ويلاحظ فى بعض الحالات عند عمل العقل تكون كتلة غير منتظمة من الخلايا البرانشيمية ذات درجات مختلفة من اللجننة وتعرف باسم الكالوس ، ويتكون الكالوس من خلايا منطقة الكامبيوم واللحاء المجاور وأحياناً بعض خلايا القشرة والنخاع ، وتخرج الجذور الأولى مخترقة نسيج الكالوس ، وقد ثبت أنه ليس هناك علاقة بين تكوين الكالوس وتكوين الجذور ولو أن تكوين الكالوس قد يكون مفيد أحياناً فى بعض النباتات البطيئة فى تكوين جذورها حيث أنها تمنع انتشار التلف فى قواعد العقل ولو أنها من جهة أخرى تعيق امتصاص العقلة للماء .

(حـ) العقل الجذرية : ويلزم لهذا النوع من التكاثر بالعقل تكوين براعم خضرية عرضية كما أنه قد يتكون جذور عرضية وتنجح العقل الجذرية المأخوذة من الأشجار البذرية الصغيرة أكثر من الأكبر سناً والنامية على نفس جذورها وتختلف تكون النباتات الجديدة من العقل الجذرية باختلاف الأصناف وأحسنها ما يكون مجموع جذرى أولا ثم مجموع خضرى ، ويليها مايكون مجموع خضرى ثم مجموع جذرى أما التى تكون أحد المجموعين فقط فإنها سرعان ماتموت ، وتكون البراعم الخضرية على العقل الجذرية يكون أسهل من تكوين القمم الجذرية . وتتكون هذه القمم الجذرية من مبادىء جذور ساكنة فى الجذر المستقل للعقل وأحيانا ماتتكون مبادىء جذور عرضية فى العقل الجذرية من منطقة الكامبيوم الحزمى .

## الأبحاث التى أجريت على العقل تحت ظروفنا المحلية :

أجريت بعض الأبحاث المبدئية بكلية الزراعة بالجيزة على الكمثرى الليكونت وأمكن إكثارها بالعقلة وتمت زراعتها بكلية الزراعة بالجيزة وبمزرعة خاصة بالفيوم وأعطت إثمار تفوق على مثيلاتها من الكمثرى الليكونت المطعومة كما وجد من أبحاث العزونى ووالى مقاومة الكمثرى

المكثرة بالعقلة لمرض الإصفرار كذلك قام العزونى بمحاولات لإكثار الكمثرى الكالريانا بالعقلة حتى يمكن إجتياز عقبه قلة بذورها بعض الاوقات وكذلك الاختلافات التى توجد بالمشتل بين الشتلات البذرية من ناحية القوة والشكل ، كما أن نسبة كبيرة منها تموت فى عمليات الزراعة والتفريد والنقل والتربية إلى أن تصبح صالحة للتطعيم عليها بالمشتل وتزداد هذه النسبة إذا إذا تعرضت الشتلات لموجات الحراره الصيفية الشديدة الكثيرة الحدوث فى مصر الوسطى والعليا ، وقد جرب إكثارها بالعقل بأنواعها الساقية من طرفية وغيرها والجذرية وذلك فى عدة مواعيد متسلسلة لمعرفة أنسب ميعاد لزراعة هذه العقل إذا صح نجاحها ، وقد وجد من نتائج هذه التجارب أنه يمكن إكثار الكمثرى الكالريانا بكل من العقل الساقية والجذرية ، ولكن نسبة النجاح فى العقل الساقية كانت قليلة لدرجة لا تشجع على النصح باستعمالها تجارياً ، كما لوحظ أن نسبة النجاح فى العقل الطرفية كانت دائماً أعلى من العقل المأخوذة من خشب ناضج غير طرفى ، أما العقل الجذرية فكانت نسبة النجاح فيها عالية جداً وفاقت الـ ٧٥ ٪ فى بعض الأحيان ، ولذلك يمكن التوصية باتباع هذه الطريقة تجارياً . وقد دلت النتائج أيضاً على أن أنسب ميعاد لزراعة عقل الكمثرى الكالريانا بصفة عامة تمتد من النصف الثانى لشهر فبراير إلى النصف الأول من شهر مارس ، كما أن نسبة النجاح فى الصوبة كانت أحسن قليلا منها فى الحقل .

ويلاحظ أنه باستعمال هذه الطريقة لإكثار الشتلات للتطعيم عليها يمكن اقتصاد حوالى العام فى الزمن اللازم لإنتاج شتلات مطعومة وبالتالى اقتصاد النفقات المترتبة على وجود الشتلات بالمشتل لمدة هذا العام ، حيث يمكن تطعيم الشتلات الناتجة من العقل الجذرية المنزرعة فى فبراير وفى شهر يوليو من نفس العام أو مارس من العام التالى على الأكثر فى حين أن البذور التى تزرع فى فبراير تشتل فى شهر مارس من العام التالى ولا تطعم إلا فى شهر مارس من العام الذى يليه .

ويجرى حالياً منير أبحاثه للدكتوراه على الكمثرى مدعما النتائج المبدئية السابقة لفرع الفاكهة بالتحليل الكيماوى والتشريحى وداخل صوب إكثار مجهزة وباعداد كبيرة من العقل حتى يصل إلى تحليل إحصائى سليم .

وبجامعة الإسكندرية أجرى البحث التالى :

تأثير المواد الشبيهة بالهورمونات على تكوين الجذور فى عقل العنب :

أستعملت لذلك محاليل من حامض أندول الخليك وحامض أندول البربيونيك وحامض أندول البيتريك وكذا مخلوط من الثلاث مواد المذكورة بتراكيز مختلفة لمعاملة عقل أصناف الرومى الأحمر والرزاقى والبناتى والغربى ومسكات أيطاليا وذلك لغرض معرفة أحسن ميعاد لزراعة العقل وكذا درجة أستجابة عقل كل صنف لكل مادة والتركيز المستعمل منها ، وقد أستعمل الوزن الجاف وكذا طول الجذور على العقلة كمقياس لدرجة الأستجابة.

النتيجة : دلت النتائج على أن درجة أستجابة عقل صنف تختلف باختلاف المادة المنبهة المستعملة وكذا بأختلاف تركيزها المستعمل فمثلا أستجاب الرومى الأحمر والرزاقى عامة للمعاملة بحامض أندول الخليك ثم بحامض أندول حامض البتيريك بتركيزاتهما المختلفة المستعملة ( ٧٠ ، ١٠٠ ، ١٤٠ ، ٢٠٠ جزء فى المليون أكثر مما لو كانت المعاملة بالمادة الأخرى أو مخلوط الثلاث مواد بينما استجاب البناتى والغربى أكثر بالمعاملة بحامض البربونيك ، أما مسكات إيطاليا فكانت درجة استجابته أكثر للمخلوط الهرمونى

وعموما تدل النتائج على أن أحسن ميعاد لأخذ عقل الأصناف المذكورة وزراعتها هو مبكرا فى شهر ديسمبر بدون أى معاملة ولكنه يفضل معاملتها بتركيز مخفف ( ٧٠ جزء فى المليون وعند استعمال المخلوط الهرمونى فيجب ألا يتعدى تركيزه عن ٤٠ جزء فى المليون أما أذا أضطر المزارع لأخذ وزراعة العقل متأخرا فى فبراير فيجب معاملة العقل بمحاليل هرمونية مركزة نوعا ( ١٤٠ — ٢٠٠ جزء فى المليون بالنسبة لكل مادة أو حوالى ٦٠ جزء فى المليون بالنسبة لمخلوطهما ) ، أذ وجد أن معاملة العقل فى فبراير

بالمحاليل الهرمونيه المختلفة قد ساعد على تكوين مجموع جذرى قوى عليها بمقارنتها بالعقل الغير معاملة .

وفى مصلحة البساتين بوزارة الزراعة أجريت هذه الأبحاث :

١ — تكاثر أصول المير وبولان خضريا :

نجح تطعيم البرقوق على أصل المير وبولان الذى يستورد من أوروبا ويصعب أكثاره بالبذور أو خضريا وعملت محاولة لإكثاره من العقل لغرض الحصول على سلالة نقية منه لاستعمالها أصولا فى مصر وكانت النتائج كما يلى :

١ — وجد أن مادة الهورمودين وهى مادة تساعد على النمو ، فعالة فى إخراج جذور على عقل المـيروبولان التى غرست فى الطمى أو فى مادة الترابيت .

٢ — العقل التى عوملت بالهرمودين وغرست فى الطمى أعطت أحسن النتائج ليس فقط بكثرة عدد العقل التى أخرجت جذوراً بل كانت جذورها أغزر وأقوى نمواً وزيادة على ذلك خرجت الجذور فى مدة أقصر .

٣ — وجد أن كل العقل التى غرست فى مادة الترابيت كونت كالوسات إلا أن نسبة التى أخرجت جذور فيها كانت واطئة وكان نمو الجذور والفـراخ الصغيرة أقل وأضعف بكثير من تلك التى غرست فى الطمى .

٢ — طريقة جديدة لإكثار الزيتون :

أمكن الحصول على نتائج جيدة من زراعة عقل سميكة بسمك ٣ — ١٠ سم وطول ٢٥ إلى ٣٠ سم تؤخذ من أشجار قوية سليمة تغرس على عمق ٢٠ سم فى مارس وبعد أربعة شهور ( يوليو ) تقتلع وتفصل الأفرخ النامية عليها من قواعدها وتزرع فى شوالى واسعة حيث تترك سبعة شهور لتعطى جذورها وتبدأ فى النمو فتنقل إلى قصارى صغيرة حيث تمكث ستة شهور تنقل بعدها فى سبتمبر إلى المكان المستديم .

## ثانياً : التكاثر بالترقيد

هو مد فرع من النبات أو جزء من فرع مع اتصاله بالشجرة ودفنه فى التربة وريه من آن لآخر حتى تتكون عليه جذور وأفرع فيمكن بعد ذلك فصله إلى نبات أو جملة نباتات تغرس فى مكان آخر .

## أشكال الترقيد

أولا : الترقيد الأرضى : ويجرى فى الأفرع القريبة من سطح الأرض التى يمكن ثنيها وله جملة طرق :

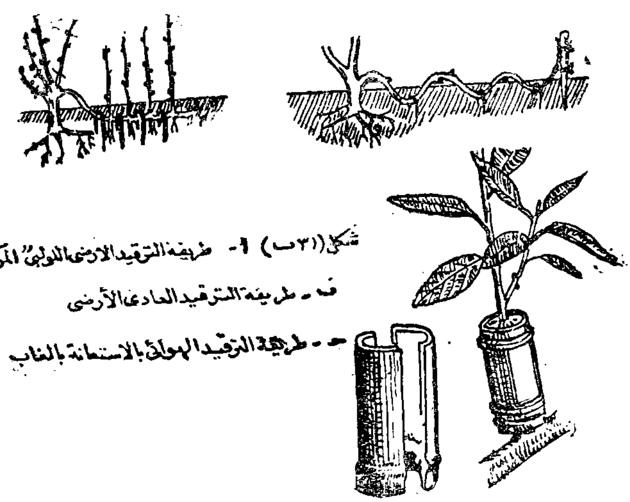
١ — الترقيد الأرضى الطرفى Common or simple Layering وهو عبارة عن إخفاء فرع طويل قريب من سطح الأرض ودفن الجزء الذى يلى طرفه إلى عمق ٥٠ سم بحيث يبقى الطرف بارزاً من التربة ويوالى بالرى فتتكون جذور على الجزء المدفون والأفرع على الجزء البارز من التربة فيمكن بعد ذلك فصل الفرع من النبات الأصلى وذلك بقطع الفرع الأصلى عند اتصاله بالجزء المدفون فيصبح النبات مستقلا بذاته ، وشكل رقم (٣١) يشير إلى فرع مانجو معد للترقيد الطرفى .



شكل رقم (٣١) الترقيد الأرضى للمانجو

٢ — الترقيد الأرضى العادى : Continuous Layering وهو يشبه النوع السابق ولكن يختلف عنه فى أن الفرع يدفن بأكمله على عمق حوالى ٣ سم فتنمو عليه بضعة أفرع وجذور ويمكن فصله وتقسيمه إلى جملة نباتات ويستحسن فى كلا الطريقتين تثبيت الفرع فى التربة بقطع من السلك على شكل ٨ . شكل ( ٣١ ب ) .

(ب) (أ)



شكل (٣١ب) أ- طريقة الترقيد الأرضى اللولبى" المركب"
ب - طريقة الترقيد العادى الأرضى
حـ - طريقة الترقيد الهوائى بالاستعانة بالغاب

(حـ)

٣ — التركيب المركب أو اللولبى : Serpentine Layerings وفيه يدفن جزء من الفرع ويترك جزء آخر مكشوف ثم يدفن الجزء الذى يلى الجزء المكشوف ويترك بعده جزء آخر مكشوف وهكذا . . . . . كما فى شكل (٣١ب). فتخرج الجذور على الجزء المدفون والأفرع على الجزء المكشوف وعند ذلك تقص الأجزاء المكشوفة عند بدء اتصالها بالأجزاء المدفونة فنحصل على جملة نباتات مستقلة .

٤ — الترقيد الأرضى الخندقى : Trench Layerings ويجرى عادة فى بعض أصناف البرقوق والكريز للحصول على أصول للتطعيم عليها فيحفر خندق بطول الفرع المراد ترقيده بعمق من ٥ — ٨ سم ثم يمدد

الفرع فى هذا الخندق ويثبت فيه بقطعة من السلك على شكل رقم ٨ وقبل إبتداء فترة النمو يغطى بطبقة من الطمى سمكها حوالى ٢ سم وتضغط جيداً وتوالى بالرى فتنمو بضعة أزرار على طول الفرع وبعد أن يصير ارتفاع هذه الأفرع الجديدة من ٦ — ٨ سم يزاد سمك التربة حول هذه الأفرع تدريجياً وهكذا حتى يصل سمك التربة حول قواعد هذه الأفرع من ١٢ — ١٥ سم ويراعى التدرج فىإزدياد سمك طبقةالتراب خوفاً من عدم نمو الأزرار وكذا إذا لم تغطى قواعد الأزرار فإن العملية لاتنجح .

طريقة الفصل : فى المتساقط الأوراق : يكشف عن الجذور بالفأس الفرنسية باحتراس ثم يرفع الفرع المرقد ويقسم عدد النموات الناتجة عليه بحيث يكون بكل قسم جزء من الجذور .

فى المستديمة الخضرة : يكشف عن الفرع دون أن تكشف الجذور ثم يقص الفرع فى منتصف المسافة بين كل نمو والذى يليه ثم يقلع بصلا يامن الطاين حول المجموع الجذرى ويلف فى خيش أو ماشبه ذلك .

٥ — الترقيد بواسطة تكويم التراب حول النباتات: Stool Layerings. ويتبع فى بعض أصناف التفاح والسفرجل والبرقوق

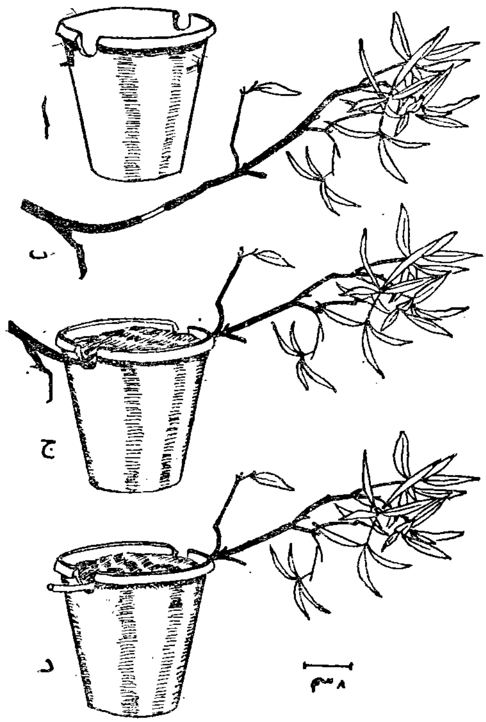
وطريقة ذلك : ان يقطع النبات من فوق سطح الأرض قبل ابتداء النمو فتخرج أغصان كثيرة من الأجزاء الباقية وبعد أن يصير أرتفاعها ١٥ سم تدفن قواعدها بتكويم التراب حولها تدريجياً إلى أن يصير أرتفاع التراب حوالى ١٢ — ١٥سم ويجب مراعاة تطرية التربةودكها جيداًعندقواعد النموات وبذلك تخرج الجذور من قواعد هذه الأفرع وفىالشتاء التالى يزاح التراب من حول قواعد الأفرع ويملخ كل نوع بجزءمن الجذور.

ثانيا : الترقيد الهوائى :

ويجرى فى الأفرع التى لا يمكن ثنيها أو البعيدة عن سطح الأرض وله ٤ طرق :

١ — الترقيد فى قصارى فوق سطح الأرض : ترص القصارى حول الشجرة وقرب جذوعها ثم ترقد الأفرع كل نوع فى قصرية بحيث يكون الترقيد عند منتصفه أو قرب قاعدته على مثال الترقيد الأرضى الطرفى وتوالى القصص بالرى من آن لآخر لسرعة اخراج الجذور وبعد ذلك يفصل الفرع من فوق سطح التربة بالأصيص من جهة اتصاله بالشجرة كما فى شكل (٣٢)

٢ — الترقيد فى الكيزان القمعية : وفيها يؤتى بقمع من الصفيح أو بقطعة من الصفيح يمكن لفها على هيئة القمع ويدخل الفرع المراد ترقيده فيها ويسد الثقب السفلى الضيق بقطعة من الورق أو نحوه ثم يملأ بالطمى ويروى من آن لآخر حتى تتكون الجذور بعد ذلك يقرط الفرع المرقد من أسفل الثقب الضيق من جهة اتصاله بالأم

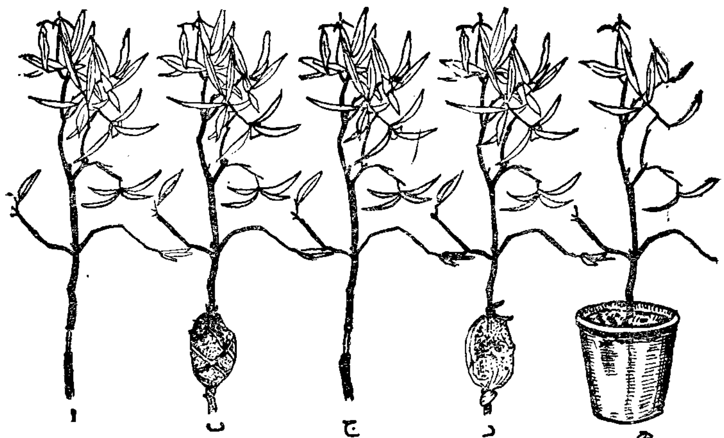



شكل رقم (٣٢) الترقيد فى الأصيص للمانجو

٣ — الترقيد فى الطحالب : يحز النبات المراد ترقيده ثم تلف المنطقة التى بها الحز بواسطة الطحلب ثم يو الى الطحلب بالتغذية وبعد تكوين المجموع الجذرى يقص الفرع من أسفل منطقة الطحلب كما فى شكل (٣٣)

وقد لوحظ فى جميع أنواع الترقيد أن عمل حزوز فى الفرع المرقد تساعد على نجاح عملية الترقيد

٤ — الترقيد باستعمال الغاب : وهذه احدى طرق الترقيد الهوائى وتتبع فى الصين الشعبية ويستعمل الغاب المملوء بالتربة كما فى شكل (٣١ب)




شكل رقم (٣٣) الترقيد الهوائى فى المانجو

أ ـ الطريقة القديمة فى الترقيد (الساق محلقة ومغطاه ثم مدفونة)

ب ـ الطريقة المعدلة (الساق محلقة ثم معاملة بالهرمون ثم مغطاه وملفوفة)

النباتات التى تتكاثر بالترقيد :

العنب . الرمان . الزيتون . التين . الليمون البلدى . المانجو

وبعض أصناف التفاح والكريز والبرقوق وليست الأخيرة بدرجة تجارية

وقت إجراء الترقيد : فى النباتات المتساقطة من أواخر الشتاء إلى قبيل ابتداء النمو ، وفى النباتات المستديمة من ابتداء النمو فى الربيع إلى الخريف

مدة الترقيد : ٣ أو ٦ أو ١٢ شهراً

فوائد الترقيد :

١ — إكثار النباتات التى يصعب تكاثرها بالعقلة والتطعيم

٢ — ضمان نجاح العملية إذ لا يفصل النبات من الأم إلا بعد التأكد من تكوينه مجموعاً جذرياً

٣ — اختصار فى الوقت (٣ · ٦ · ١٢ شهر)

٤ — ترقيع الجور الغائبة كما فى حالة العنب الأرضى .

٥ — الاستعانة على إخراج الجذور كما فى حالة الترقيد بتكويم الثرى .

٦ — لاتحتاج إلى رى وعزيق وتسميد لأن النباتات تستمد غذائها من الأم .

ويعاب على عملية الترقيد :

أولا : تعيق العمليات الزراعية حول الأشجار .

ثانياً : غير إقتصادية إذ أن عدد النباتات المتحصل عليها يكون قليلا نسبياً وفى بعض الأحيان تحتاج لجهد كبير .

ملاحظة : عند فصل النباتات المرقدة من أمهاتها يجب أن يكون الفصل تدريجياً ( لا يقطع مرة واحدة ) .

## ثالثاً : التكاثر بالفسائل أو الملوخ أو السرطانات

**Propagation by suckers and Off shoots**

التعريف : هى نموات تخرج من أزرار عرضية على الأجزاء الخضرية فى النباتات الموجودة على سطح الأرض مثل السوق والجذور والسوق الأرضية ( الريزومات ) ولا بد أن يكون لها جذور وإلا كانت كالعقل العادية والنباتات التى تتكاثر بالفسائل هى الموز والنخيل والنباتات التى تتكاثر بالملوخ هى التين والرمان والعنب والزيتون والتفاح البلدى والسفرجل والعناب وبعض أصناف البرقوق والكريز والكاكى ويجب

أن نفرق بين الملوخ والفراخ المائية التى هى عبارة عن أفرع غضه قوية تخرج فجأة من أزرار عرضية ظلت كامنة مدة طويلة على الجذوع أو الفروع الغليظة وتنمو وتزحم باقى الأفرع .

كيفية فصل السرطانات : يزال التراب من حول قاعدة السرطان ثم يفصل بمقص التقليم إذا كان رفيعاً أو بواسطة السراق إذا كان غليظاً ويستحسن فصل قطعة من خشب الأم بقاعدة السرطان حيث يخرج منها الجذور ( لأن الجذور تخرج من الخشب القديم ) ثم تقص أطارفها وتزال الأفرع الجانبية إذا وجدت وتحزم وترسل لزراعتها بالمكان المناسب .

غرس السرطانات : قبل الزراعة يجب التأكد من أنها مقلمه وإلا يزال نصف أو ثلث أوراقها كما يزال أغلب الأوراق ثم تغرس فى المشتل بالطريقة المتبعة فى زراعة شتلات الحلويات . أما فى المحل المستديم فتغرس رأسياً على الأبعاد المطلوبة كل سرطان فى جورة على عمق مناسب .

## فسايل النخيل

تعطى أشجار النخيل عدد من الفسائل حولها يتراوح من ١ إلى ٢٥ فسيله حسب الأصناف وحسب الظروف المحيطه بالنخل والخلف تكون مشابهة للأم تماماً بمعنى إذا كانت النخلة التى هى حولها مذكرة أنتجت الفسائل ذكوراً والعكس صحيح وقد تخرج بعض أصناف نموات عالية على الجذع بعيدة عن سطح الأرض وفى هذه الحالة تسمى الركوب أو الطواعين .

خطوات الفصل : لفصل الفسائل التى تخرج من سطح الأرض أو من أسفله بقليل يجرى مايلى :

أولا : التقليم : وذلك بأن يقص الثلث العلوى من الجريد الخارجى للنخل أو الفسيلة أما الجريد الداخلى ( القلب ) فيقص بحيث يكون أقصر

من الجريد الخارجى بحوالى ١٠ سم وفى حالات الفسائل القوية يزال بعض الجريد الخارجى والسبب فى ترك بعض الجريد الخارجى هو حماية النخل ( الفسيلة ) من الخبط عند نقلها كذا تقليم الكرانيف ( قواعد الأوراق ) ثم يربط الجريد هيناً بحبل من الليف حتى تسهل عملية الفصل .

ثانياً : يزاح التراب حول الفسيلة المراد فصلها بواسطة الفأس الفرنسية أو العوجة وهى ( عبارة عن آلة ذات سلاحين أحدهما يشبه الفأس الفرنسى والآخر يشبه حافة البلطة ) حتى يظهر مكان اتصال الفسيلة بالأم ثم يكشف عن قاعدة الفسيلة .

ثالثاً : تسدد عتلة من الصلب على نقطة إتصال الفسيلة بالأم ثم يطرق عليها بمطرقة شديدة من الخشب وتكرر العملية فى عدة مواضع حتى يتم انفصال الفسيلة ويجب ملاحظة أن تفصل الفسيلة بأقل ما يمكن من الطرقات وتعتبر هذه العملية من أدق العمليات التى يتوقف عليها نجاح الفسائل ويقوم بها ثلاثة رجال يطلق عليهم اسم العدة الأول للتنظيف والتقليم والثانى لتوجيه العتلة والثالث لإستعمال المطرقة ، وتفصل هذه المجموعة من ٤٠ إلى ٦٠ فسيلة فى اليوم ، ويجب الإحتراس عند نقل الفسائل حتى لا تفسد وعند الشحن يكتفى بتغطيتها بقش الأرز ورشها بقليل من الماء وإذا كانت الفسائل مأخوذة من نخيل ريان ( دائماً يشرب ) يجب نشرها فى الجو من ٧ — ١٠ أيام قبل غرسها .

شروط الفسائل الجيدة :

أولا : ألا يقل عمرها عن سنتين ويستحسن أن يكون من ٣ إلى ٤ سنوات .

ثانيا: أن يكون لها مجموع جذرى .

ثالثا : أن تكون ناجحه مكتنزة بالغذاء لون جريدها أخضر غير مصفر.

رابعاً : أن يكون محل الفصل مستوياً وليس به تجاويف حتى لا تتعفن الفسيلة .

خامساً : ألا يكون التقليم جائراً .

سادساً : أن تكون خالية من الأمراض وخاصة حشرة البارلاتوريا

سابعاً : يستحسن أن تؤخذ من نخيل بعلى .

ثامناً : أن يكون حجمها متوسط وأن يكون وزنها ٩ — ١٠ كجم .

طرق غرس فسائل النخيل :

أولا : فى المشتل :

فى الأراضى الخفيفة أو الرملية أو الملحية تزرع فى صفوف متباعدة عن بعضها بمقدار متر وتكون المسافة بين الفسائل متر واحد ، وتعمل جور أبعادها ٥٠ × ٥٠ × ٥٠ سم بحيث تكون مناسبة لحجم قواعد الفسائل وتغرس الفسائل بحيث يكون أكبر قطرها بمحاذاة سطح الأرض أو أسفل منها بحوالى ٥ سم وإذا غرست الفسائل واطية عن ذلك تتعفن لدخول المياه فى القلب ومنها للأنسجة الحساسة وإذا زرعت أعلا من ذلك تجف لتعرضها للجو ، وإذا كانت الأرض صفراء ثقيلة تزرع فى خطوط حسب الأبعاد السابقة ، وإذا كانت الفسائل كبيرة تجعل المسافة ١½ × ١½م.

ثانيا : فى المكان المستديم :

تغرس بنفس الطريقة السابقة على المسافة المناسبة وهى من ٧ — ١٠ متراً ( ٢ — ٣ قصبة ) مع ملاحظة جعل الفسائل مائلة من الناحية البحرية حتى تقاوم تأثير الرياح فى أول عمرها ويلاحظ أن الفسائل تعتدل فيما بعد وبعد الغرس تلف الفسائل فى قش الأرز أو الأكياب أو جريد أو قصب الذرة بحيث تلتقى الأعواد عند القمة ولا تضغط على النخلة وذلك لوقاية القلب ويجب عدم التغطية فى حالة الإصابة بالحشرات .

الري : تحتاج إلى رى كثير فى أول حياتها ولكن يجب مراعاة ألا يتراكم الماء حول الفسائل أو ترك الأرض لتجف

طرق استنبات الفسائل :

إذا أمكن بطريقة ما استنبات الفسائل قبل زراعتها أى إخراج جذورها فإن ذلك يقلل من الخسائر الكبيرة التى تحدث من جراء زراعتها مباشرة .

الطريقة السودانية :

بعد التقليع تلف فى حزم من الليف والقش وتوضع بجوار نهر النيل وترش بالماء يومياً وكذا نقلها بالإبل على حلفا إلى أسوان فى النيل فتنبت الجذور على أكثر الفسائل بسبب توفر الرطوبة وارتفاع درجة الحرارة .

الطريقة الأمريكية :

تعمل حظائر من الخشب أبعادها ٦ × ٣½ × ١,٨ متر وتسقف بنوع من القماش السميك ( قلاع المراكب ) ثم تزال طبقة من أرضها وتعوض بطبقة من السبلة الجديدة وتغطى بطبقة من الطمى ثم تروى رياً غزيراً فتتولد حرارة من اختمار السبلة وبعد ٤ أيام تروى ثانية وتغرس فيها الفسائل فى طبقة الطمى متباعدة عن بعضها بمقدار ٥٠ سم وعلى عمق ٢٠ سم ثم تروى مرتين فى الأسبوع من أبريل إلى شهر أكتوبر ومن بداية شهر أكتوبر تروى مرة كل أسبوع حتى نهاية الشتاء .

ويلاحظ أن العاملين المهمين فى استنبات الفسائل هما الحرارة والرطوبة

استنبات الركوب :

وهى عبارة عن نموات تخرج على جذع النخلة فوق سطح الأرض وليس لها مجموع جذرى فإذا كانت النخلة من صنف جيد يمكن الانتفاع من هذه النموات فى إكثار هذه النخيل ، فإذا كانت الركوب قريبة من سطح الأرض يكوم حولها التراب ويرش بالماء فتضرب به الجذور وبذلك يمكن

فصلها أما إذا كانت الركوب عالية فتعمل حولها صناديق من الخشب أو الصفيح تملأ بالتراب الذى يندى بالماء من وقت لآخر فتضرب فيه الجذور ثم تفصل .

ميعاد غرس فسائل النخيل :

على موسمين الموسم الأول مارس فى الوجه القبلى ، أبريل فى الوجه البحرى

الموسم الثانى وهو المفضل ( النيلى ) أغسطس وسبتمبر

العناية بالفسائل بعد الغرس :

أهم مايجب ملاحظته هو الرى المنتظم ثم التغطية وكذا تقويم الفسائل المائلة وضغط الثرى جيداً حولها (حول القواعد) ومعالجة المصابة بالحشرات وكشف الغطاء عنها .

نجاح الفسائل أو موتها :

فى الظروف الملائمة تخرج الجذور بعد ١٥ يوم أو أكثر والفسائل الناجحة تظل خضراء وغير الناجحة تجف سعفاتها الداخلية وللتأكد من الفسيلة يجذب قلبها الجاف فإذا إنخلع بسهولة تكون ميتة وهذه تزال عادة إلا إذا كان حولها خلف صغيرة نامية إذ تنمو هذه الخلف الصغيرة وتحل إحداها محل الأم الميتة .

تقليع الفسائل فى المشتل :

تقلع بعد سنتين عادة من غرسها وتقلع ملشاً أو بصلاية وتقلم قبل التقليع وذلك بإزالة الجريد الخارجى الزائد ويقلم ثلث الجريد الباقى ويقلم القلب بحيث تكون أقصر من الجريد الخارجى بحوالى ١٠ سم ويربط الجريد الخارجى جيداً بالحبل لينضم جيداً حول القلب وتسمى الفسيلة فى هذه الحالة بنت جورة وقد أجرى بمصلحة البساتين بحث عن إعداد فسائل

النخيل للزراعة وذلك لمعرفة أنسب موعد لفصل الفسائل وأحسن طريقة لأعدادها فكانت تقتلع الفسائل فى منتصف كل شهر من أشهر السنة وتقلم الفسائل فى كل موعد بطريقتين : (ا) تقليم متوسط (ب) تقليم جائر ومع تغطيتها أو عدم تغطيتها بأوراق النخيل الجافة ، وكانت أحسن المعاملات هى فصل الفسائل فى المدة من مايو إلى سبتمبر وتقليمها تقليما جائراً بإزالة جميع السعف عدا أربع سعفات صغيرة عليها تحيط بالقلب وتقرط كلها إلى طول ١٠ — ١٥ سم ثم تغطيتها بأوراق النخيل الجافة .

غرس الفسائل الكبيرة :

تحدد مواقع الغرس على الابعاد المطلوبة ثم تحفر حفر مناسبة لأحجام قواعد الفسائل ثم توضع بها الفسائل رأسية واقفة بحيث يكون أكبر قطر لها عند سطح الأرض أو أوطى منها بحوالى ١٠ سم عن سطح الأرض ثم يردم حولها بطبقة من التراب وترش هذه الطبقة بالماء ثم يهال جانب آخر من التراب ويضغط بالأرجل وترش بالماء وهكذا يكرر العمل حتى تردم الجورة ثم تروى رياً غزيراً وبعد ذلك تغطى الفسائل كما سبق .

## تكاثر الموز

لا يعطى الموز بذورا فى مصر إذن فهو يتكاثر بإحدى الطرق الآتية :

أولا : من الخلف : وهذه تكون نامية بجوار الأم ولها ساق كاذب عليه الأوراق التى لم تتفتح بعد وإذا وجدت أوراق متفتحة تزال قبل الزراعة ولا تترك إلا الأوراق الملتفة الموجودة بالقمة .

ثانياً : من البزوز : وهى عبارة عن أزرار استطالت وبدأت تنمو وتأخذ شكل الخلف وهى بنفسجية اللون مخروطية الشكل طولها من ١٠ — ١٥ سم وعندما تكبر هذه البزوز تكون الخلف .

ثالثاً : من الكورمات : وهى عبارة عن الساق الأصلى للنبات وهى تتكون من نسيج برانشيمى غليظ عليه الأزرار دائماً تحت سطح الأرض وعند إستعمالها فى الإكثار تقسم الكورمة إلى عدة أقسام يحتوى كل قسم على زر أو أثنين على الأقل .

شروط الفسائل الجيدة :

أولا : الفسائل التى تزرع فى المشتل لتربيتها :

١ — أن تكون خالية من الأمراض ومأخوذةمن مزرعة نظيفة .

٢ — أن تكون لكل فسيلة كورمة كبيرة الحجم مكتنزة بالغذاء لها مجموع جذرى كبير نوعاً .

٣ — أن تكون الفسائل جافة نوعاً وللوصول إلى ذلك تنشر الفسائل بعد إقتلاعها من عشرة إلى ١٥ يوم لتفقد بعض الرطوبة .

٤ — ألا تكون الفسائل كبيرة الحجم والسن .

٥ — أن تكون الساق الكاذبة مخروطية الشكل .

٦ — أن تكون الأوراق الطرفية ملتفة .

ثانياً : ويشترط فى الفسائل المرباة فى المشتل علاوة على الإشتراطات السابقة مايلى :

١ — أن يكون ارتفاعها من ١٢٠ إلى ١٥٠ سم فى النوع الهندى ، ومن ١٨٠ إلى ٢٢٠ سم فى النوع المغربى .

٢ — أن يكون لها مجموع جذرى قوى يزال هذا المجموع قبل زراعتها كما يشترط أن يكون بالكورمة أزراراً كافية

٣ — أن تكون قوية النمو لم تزهر بالمشتل .

زراعة شتلات الموز فى المشتل :

تغرس فى صفوف المسافة بين الصف والآخر متر والمسافة بين النبات

والآخر ٧٠ سم فى النوع الهندى ، ١٠٠ سم فى النوع المغربى وتغرس الشتلات بحيث تدفن القلقاسة وما فوقها بحوالى ٥ سم وقد وجد من نتائج وأبحاث مصلحة البساتين بوزارة الزراعة على زراعة الموز بالمشتل الآتى :

١ — الزراعة على مسافة ٥٠ × ٧٥ سم تعطى عدداً أكبر من النباتات الصالحة للزراعة بالمقارنة بين ٥٠ × ٥٠ ، ٧٥ × ٧٥ ، ٧٥ × ١٠٠ ، ١٠٠ × ١٠٠ سم .

٢ — أفضل زراعة هو عند إستعمال شتلات صغيرة بطول ٢٠ سم بالمقارنة بزراعة شتلات بارتفاع ١٠ أو ٣٠ سم .

وبعد الزراعة تروى رياً غزيراً أما فى حالة زراعة البزوز فيجب دفنها فى التربة وتزرع أيضاً على نفس المسافات السابقة وكذا فى حالة إستعمال أجزاء الكورمات فتدفن أيضاً فى التربة جميعها ولكن يلاحظ زراعة كل نوع على حدة بمعنى أن تزرع الخلف مع بعضها والبزوز مع بعضها ويجب عدم زراعتها مختلطة مع بعضها حتى لا تظلل بعضها البعض .

التقاوى : من ¼ إلى نصف فدان من مزرعة قديمة أى مايلزم لزراعة فدان من المشتل أى بمعنى من ٦٠٠٠ إلى ٧٠٠٠ خلفه للفدان .

العناية : يسمد فدان المشتل من حوالى ١٠٠ إلى ٢٠٠ كجم نترات الجير، ويلاحظ أن يعزق عزق سطحى لأن مجموعة الجذرى لا يتعمق بل جذوره سطحية كذلك إزالة النباتات المصابة بمرض تورد القمة وتطهير أماكنها ويلاحظ عند إنشاء مشتل الموز أنه نبات رهيف يحتاج لعدد كبير من الريات ولا يتحمل البرودة لذا ينتخب مكان المشتل فى حمى الأشجار أو مبانى .

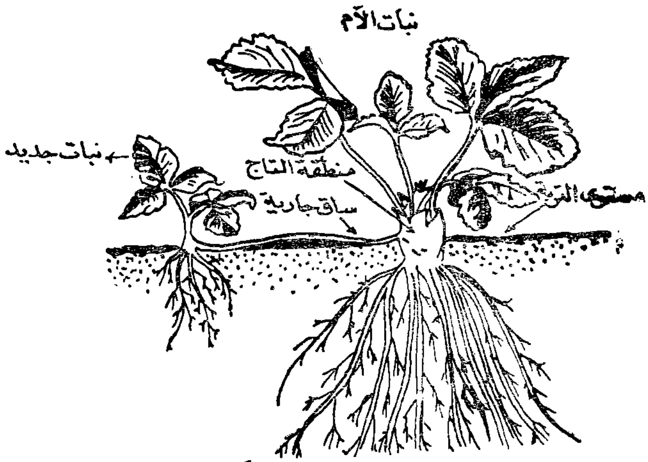
## تكاثر الاناناس بالخلفة :

بعد إزالة النباتات القديمة تفصص الخلف الصغيرة النامية حول جذور الأم وتغرس فى المشتل على خطوط على بعد ٥٠ سم وعلى مسافة ٥٠ سم من

بعضها وأنسب ميعاد للزراعة هو أوائل الربيع إلى شهر مارس ، وتوالى بالرى ويجب حمايتها من حرارة الصيف الشديدة وبرد الشتاء بتظليلها جزئيا أو كليا وتمكث بالمشتل حوالى عام عادة تنقل بعدها إلى المكان المستديم ويجوز غرسها بقصارى كبيرة رقم ٢٥ — ٣٠ داخل الصوبات الخشبية أو الزجاجية .

## رابعا : التكاثر بالمدادات Runners

وهذه عبارة عن سوق طويلة رفيعة تخرج من أزرار عرضية على التخت وتزحف على سطح الأرض فى كل إتجاه حول النباتات ، ويكون لها عقل وسلاميات كالأفرع تماماً ، فتخرج من كل عقلة بالتبادل جذور تضرب فى الأرض وفرخ جديد ، وبعد مدة يموت الساق الذى بين كل نباتين فتكون بعد ذلك نباتات مستقلة حول الأم ، فيمكن نقل وغرس تلك النباتات بالطريقة المعتادة ويختلف عدد تلك المدادات وأطوالها باختلاف الأصناف وطرق الزراعة والبيئة ، وهذه الطريقة متبعة فى إكثار نباتات الشليك بأوروبا ولكنها غير متبعة فى مصر شكل ( ٣٤ ) .



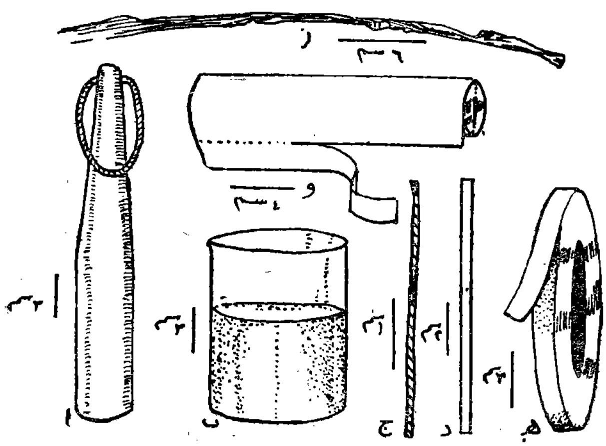

شكل رقم (٣٤) نبات شليك ينتج ساقا جارية تكون جذورا ونبات جديد

## خامسا : التكاثر بالتطعيم

### المواد والآلات المستعملة فى التطعيم :

### مواد التشميع : ( شكل ٢٥ )

إن أنسب مواد لتغطية اتحاد البرعم والقلم هو الطلاء الذى منه مايستعمل ذائباً أو يفرش وهو شبه صلب أو معجون وتحدد قيمة هذه المواد عدة صفات كسهوله التطبيق والتصاقه بالنبات دون أن يتشقق أو يذوب وخلوه من المركبات الضارة بنسيج النبات وتتبع الصور الآتية للتشميع :




شكل رقم (٢٥) بعض أدوات للتطعيم
ا ـ مطرقة التطعيم ب ـ شمع التطعيم حـ ـ قطعة شمع
د ـ رباط كاوتشوك هـ ـ لفة المشمع اللاصق و ـ قماش مشمع
ز ـ خيوط الرافيا

١ ـــ التشميع اليدوى : وهو طلاء نموذجى استعمل غالباً منذ عدة سنين وهو يتركب من الراتنج Rosin وشمع النحل والدهن بنسبة ٤ : ٢ : ١ ويذاب أولا الدهن ثم الشمع ثم يذاب أخيراً الراتنج ، وعندما تذوب كل هذه المواد يصب المزيج فى ماء بارد ، وعندما يبرد برودة كافية يرفع ويعجن

بأيد مدهنة حتى يصبح ناعم الملمس ذا لون فاتح ، ثم يشكل بكور تلف بورق مشمع ، وفى عمليات التطعيم بالقلم يعمل هذا الطلاء باليد على أشرطة رقيقة وتستعمل بدون تسخين .

٢ — التشميع الكحولى : كان الطلاء الكحولى المركب حسب النسب التالية ، وهو مادة شائعة منذ مدة طويلة .

راتنج صنوبرى : ٩٠٠ جرام

شمع نحل : ٤٥٠ جرام

كحول : ١٨٠ سم$^3$

ويجب إذابة الراتنج والشمع سوية على نار ضعيفة دون غليان ، وعندما يتم ذوبان المزيج يرفع عن النار ويبرد ، ويجب تحريكه باستمرار لمنع تبريده الجزئى والتصاقه بجواف الصحن ويمكن التعجيل فى التبريد بصبه من وعاء إلى آخر أو بتغطيس الوعاء جزئياً فى ماء بارد ، وعندما تقل حرارته إلى درجة السخونة فقط يزداد الكحول بكمية تملأ ملعقة فى كل مرة ويحرك باستمرار ، وتستمر هذه العملية حتى يصبح المزيج حبيبى القوام أصفر اللون والكميات الصغيرة التى تؤخذ من الكتلة على فواصل تبرد بسرعة وتفيد فى تحديد كمية الكحول اللازمة زيادتها ، وتزاد كمية الكحول فى الطقس البارد وتقل فى الطقس الحار ويستبعد التحريك الشديد لأنه يساعد على إدخال فقاعات الهواء فى الطلاء مما يقلل من قوة التصاقه ، ويمكن إستعمال أنواع الكحول النظيفة المستخرج من الحبوب وكحول الخشب أو الكحول المتحول على حد سواء .

٣ — الشمع الشديد : يستعمل عدد من الطلاءات المتنوعة باختلاف طفيف فى عناصرها ، ويجب إذابتها واستعمالها بفرشاة وأحسن هذه الطلاءات الشديدة التى لا تتشق مصنوع من ١٫٧ كجم من الراتنج مع ٤٥٠ جم من

الشمع ، ٤٥٠جم من زيت بذرة الكتان و ٤٥٠جم من الدهن و ٢٨ جرام من دخان المصباح فيذاب أولا الشمع والراتنج ثم يزاد زيت بذرة الكتان. ويرفع المزيج عن النار ثم يخلط مع دخان المصباح ببطء .

٤ — البرافين : حل فى السنين الأخيرة البرافين المذاب محل طلاء التطعيم نوعاً ما ، وتتراوح درجة ذوبان أنواعه التجارية من ٤٠ — ٥٠م° ويفضل البرافين السريع الذوبان لأن إستعماله أقل خطراً للبرعم ، ويمكن إستعمال البرافين فى الحقل وفى أعمال المشتل من زجاجة حافظة للحرارة ( ترمس ) سبق أن ملئت بالبرافين المذاب ، وفى السوق مسخنات خاصة للبرافين مبتكرة ، وعندما تستعمل هذه يحفظ البرافين الموجود فى القمة المفتوحة من الوعاء بحالة ذوبان بلهب مصباح كحولى تحته ، ويجب أخذ الحيطة لمنع ارتفاع حرارته فيضر البراعم التى يستعمل عليها ، ويمكن إستعماله عملياً فى كل طرق التزرير والتطعيم وهو ملائم بصورة خاصة فى البراعم الجلدية الصغيرة ، وتؤخذ فرشاة من هذا البرافين المذاب وتدهن البراعم بلطف من كل جهة ، وتكون النتيجة عبارة عن طبقة رقيقة على البرعم وعلى كل المساحات المقطوعة ، ويحتمل أن يتشقق البرافين فى الطقس البارد ، وفى الطقس الشديد الحرارة يمكن أن يسبب أضراراً للنبات.

٥ — الطلاء البرافينى : ويمكن التغلب على الاعتراضات الموجهة ضد إستعمال البرافين باستعمال طلاء مركب من ٤٥٠ جم من الراتنج ، ٨٥جم من زيت بذرة الكتان الغير نقى ، ٢٫٢٥ كجم من البرافين . وينفع هذا المزيج فى الطلاء بالفرشاة .

الأربطة المطاطية :

يمكن تحضير مزيج مناسب لعمل أربطة مطاطية حسب التركيب الآتى :

راتنج — ١٫٨ كجم    برافين — ٠٫٦٧٥ كجم
شمع نحل — ١٫٩ كجم    زيت كتان — ٠٫٠٥٦ لتر
دهن جاهز ٠٫٤٥ كجم

توضع هذه العناصر فى وعاء وتسخن حتى الذوبان ، ويكسب زيت بذرة الكتان والدهن المزيج النعومة والإلتصاق ، وفى الطقس الحار تستعمل كميات أقل مما حدد من هذه المواد .

١ — الخيوط المطلية : أما الخيوط المطلية فتعمل بوضع لفات صغيرة من خيوط القطن ذات أربع طيات عادة فى المزيج الحار وتترك حتى تتشبع جيداً به ، وتكفى عادة ١٥ دقيقة لذلك ، ترفع بعدها اللفات وتترك لتصرف مايفيض عنها وتبرد لإستعمال قادم ، ويجب أن تفك بعض اللفات قبل وضعها فى المزيج ليسهل التحكم فى نهاية الخيط بعد أخـــذه من الطلاء ، ويناسب الخيط المطلى للف الأقلام إذ يثبت الطلاء الخيوط فى موضعها ولا يحتاج إلى ربط .

٢ — الرقع المطلية : تهيأ بمعاملة قماش عادى بمزيج من الراتنج والشمع والدهن والبرافين وزيت بذرة الكتان فتغطس أشرطة من القماش فى المحلول الساخن وتسحب من بين لوحين من الخشب لعصر الفائض من المزيج ، وعندما تبرد الأشرطة تطوى طيات متناوبة لتكون رقعاً مربعة بأبعاد ٢٧٫٥ × ٥ سم ويعمل ثقب فى الوسط يخرج منه البرعم عند إستعمال الرقعة ، ويجب الاعتناء فى حسن وضعها على البرعم ، والضغط حولها وحول الأصل جيداً وتربط بعدة لفات من خيوط قطنية ، ويغلب إستعمال الرقع المطلية فى التزرير الحلقى Ring والرقعى Patch .

٣ — الشريط المطلى : يحضر بقص قماش عادى إلى أربطة عرضها يساوى الطول المطلوب للأشرطة ، ثم تلف هذه الأربطة على شكل بكرة تغمس فى المحلول الساخن للمركب السابق وصفه ، ويجب أن تترك البكرة بضع دقائق للتأكد من تخلل السائل له ثم ترفع وتترك للتصفية والتبريد ، وعند الحاجة تقص أشرطة مطلية بعرض ٠٫٨ — ١٫٢٥ سم من البكرة ، ويجب أن يحدد طول الشريط حجم الأصل الذى سيستعمل عليه ، والطول المرغوب فيه

٣٠ — ٣٧٫٥ سم أى أن بكرة القماش عند تحضيرها يجب أن تكون بهذا العرض ، ويلف الشريط المطلى بحيث يطرد الهواء والماء وتثبت البراعم فى أماكنها تماماً ، وليس ضرورياً أن تربط بعدئذ ويجب إستعمال نوع جيد من القماش إذ أن الأشرطة تقص قصاً مرضياً إذا كانت من نوع ردىء .

الأربطة :

١ — الخيوط القطنية : رباط شائع للبراعم والأقلام على الأصول الصغيرة ، ويقل الضرر الناتج من مقطع الخيوط فى الأنسجة الذى يسبب الاختناق والحزم باستعمال خيوط سميكة ، وخيوط ذات ١٠ — ١٢ طية تناسب بصورة خاصة لربط الأقلام التى تدمج على الأصول الكبيرة ، فإن مثل هذه الأقلام تتطلب سنداً أقوى مما تهيئه الخطوط الرفيعة .

٢ — الرافيا : بشره نخيل مدغشقر جنس Raphia وتستعمل بكثرة فى ربط البراعم ، وهى ملساء قوية ويمكن تجزئتها بالعرض المناسب ، ومن السهل تكييفها عندما تكون رطبه مع عدم قابليتها للتعفن ولا يكون لها الميل الشديد للالتصاق كما فى حالة جفافها ، والرافيا بالإضافة لإستعمالها فى التزرير فهى مناسبة لاستعمالها فى البيوت الزجاجية ولربط الأزهار .

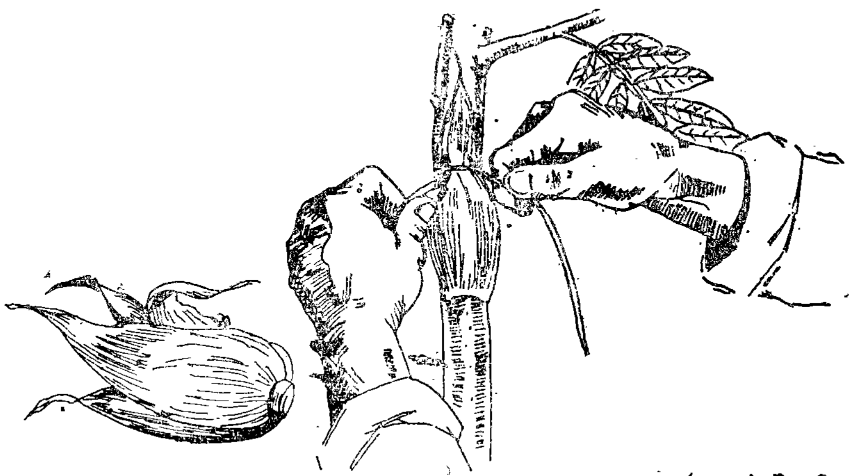
٣ — قش القمح : ويستعمله كثيرون من أصحاب المشاتل فى جنوب أمريكا لربط البراعم الدرعية ، يقطع على هيئة شرائط بعرض ٠٫٦ أو ٠٫٨سم ويبلل لتسهيل ربطها وتحزم على شكل حزم نهايتها بارزة لسحب وحداتها عند الحاجة .

٤ — شرائط الكاوتشوك للتزرير : طبقت فى السنين الأخيرة لربط البراعم والأقلام أيضاً ، وهى مصنوعة من الكاوتشوك الأحمر والرمادى بعرض ١/٤ إلى ٣/٨سم وبطول ٨٫٧٥ إلى ١٧٫٥سم ، وتتلف الرمادية قبل الحمراء من نفس الوزن . أما مزايا هذه الشرائط فهى سرعة تطبيقها

وضغطها وقوة حفظها وارتخاؤها مع تلفها . وقد أصبح إستعمال شرائط الكوتشوك شائعاً وخاصة فى أعمال المشاتل وينصح فى إستعمالها أيضاً فى تطعيم مستديمة الخضرة داخل البيوت الزجاجية .

٥ — شريط المشتل : يستعمل بنجاح فى التطعيم السوطى ؛ وهذه المادة متوفرة بعرض ٠,٦ — ١,٢٥ سم على شكل بكرات بطول ٥٤ متر ، وكثيرا من أصحاب المشاتل يرون فى استعمال هذا الشريط مساهمة هامة جداً فى أعمال الاكثار

٦ — القشرة الخارجية لكيزان الأذرة : أستعملت القشرة الخارجية لكيزان الأذرة كغطاء واقى للطعم بالصين الشعبية كما فى شكل ( ٣٥ ب ) .



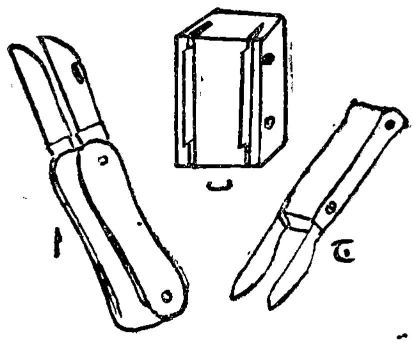
شكل رقم (٣٥ ب) تغطية الطعم بالقشرة الخارجية لكيزان الأذرة (عن الصين الشعبية)

٧ — أستعمال البولى أيثلين Polyethylene : نظرا لصعوبة استيراد مادة الرافيا من الخارج فقد أتجه الرأى إلى إجراء دراسات لإيجاد مادة تحل محله فى عمليات التطعيم وقد أستعملت مصلحة البساتين فى محاولاتها أشرطة الكاوتشوك وأوراق الموز والتوت والبولى أيثلين والرافيا وكانت النتائج كما يلى :

١ — أعطى أستعمال البولى أيثلين أحسن النتائج فكانت نسبة نجاح التطعيم فى حالة أستعماله ٨٥ ٪ بينما كانت ٥٥ ٪ فقط فى حالة أستعمال الرافيا وعدم نجاح المواد الأخرى بالمقارنة

٢ — يمتاز البولى أيثلين بأنه مطاط فلا يضغط على العيون حين انتفاخها مما يساعد على النمو والألتحام وهو غير منفذ للرطوبة الأمر الذى يحفظ العيون من الفساد بفعل الوطوبة أو الجفاف .

المطاوى ( السكاكين ) : شكل (٣٦)




شكل رقم (٣٦)
أ ـ المطواة المزدوجة للتزرير بالرقعة
ب ـ قطعة خشب بها شفرتى حلاقة للتزرير بالرقعة
حـ ـ قطعتين من المعدن مركبتين على قطعة خشب للتزرير بالرقعة

المطواة آلة ذات استعمالات عديدة فى كافة اعمال البستنة وكل شخص يفضل شكلا وحجماً خاصاً لنصل السكين لأستعماله فى التزرير والتطعيم ولكن كلهم متفقون على أن المطواة يجب أن تكون مصنوعة من معدن جيد يمكن أن يأخذ شكلا حاداً ويحافظ عليه

١ — مطاوى التزرير : تصنع بقبضات مختلفة الأشكال والتركيب ولكن شكل النصل العام واحد ، فيجب أن يكون ذا حد مستقيم تدور نهايته من الأمام إلى الخلف فيستعمل الجزء المستقيم من النصل لقطع البراعم أما

الجزء المقوس فلحفر الأصول ، ولبعض الأنصال بروز غير حاد وراء النصل يخصص ليستعمل فى رفع القلف فى التزرير الدرعى . ولبعض المطاوى بروز من العظم أو العاج فى الجهة المقابلة للنصل لكى تستعمل فى نفس الغرض وعندما يفصل القلف عن الاصل بسهولة كما فى حالة التزرير فلا حاجة لهذا التدبير ، ويندر أن ينزع المطعمون القلف قبل دمج البراعم ، والمطواة الاكثر استعمالا فى عمليات المشاتل الواسعه تصنع من نصل مصنوع من الصلب الجيد مركبة تركيباً جيداً على قبضة مستوية من الخشب .

٢ — مطاوى التطعيم : تصنع من نصل مستقيم أو منحن كله قليلا إلى الداخل ، والنصل أثقل من مطواة التزرير ، وفى أحسن هذه المطاوى يكون النصل مستقيما من ناحية واحدة فقط . وتصنع هذه المطاوى كما فى مطاوى التزرير بأنصال ثابتة أو يمكن طيها .

٣ — أدوات التزرير بالرقعة : وهى نوعان : إحداهما تتكون من أربعة أنصال مركبة على قبضة قصيرة معدنية ، وتستعمل كخاتم وهى مرضية إذا كان الاصل والطعم من نفس الحجم ، وللثانية نصلان مركبان على قبضة خشبية بحيث يكونان ثابتين ومتوازيين ، وهى تكييف إثنين من مطاوى التزرير إلى آلة كهذه ببرشمتهما معاً على قبضة خشبية بحيث يكون نصلاهما متوازيين بعيدين عن بعضهما ١٫٥٨ سم أو ٢٫١ سم وشفرتان تكونان أنصالا قاطعة لآلة تختلف قليلا عن هذه فى الإستعمال .

آلة الشق والأزاميل :

آلة الشق وتحوراتها ضرورية للتطعيم بالشق cleft ، والشكل الشائع لها هو أنها تتكون من قطعة من الصلب مستقيمة ذات قبضة فى احدى نهايتها ، والنصل على جانب واحد ولها ساق فى النهاية الاخرى من الجانب المقابل للنصل فيشق الأصل بالنصل إلى العمق المطلوب ، وباستعمال الساق يبعد بين المقطعين حتى يدمج الطعم فى مكانه ، وفى حالة فقدان آلة الشق يمكن الاستعاضة عنها بأزاميل خشبية بعرض ٥سم ، والأزاميل مفيده

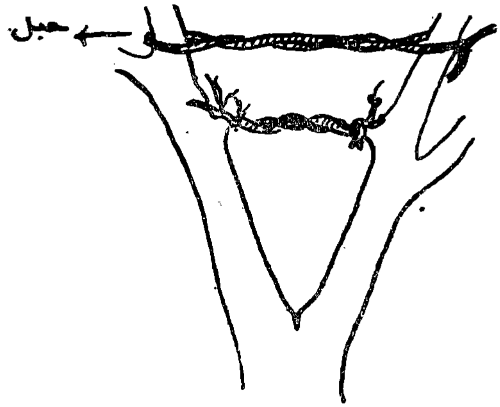
خاصة فى عمل التطعيم القافى الجانبى . والمطارق الخشبية شكل ( ٣٥ ) ذات الحجم المناسب ضرورية عند استعمال آلة الشق والأزاميل ، ويستخدم تحت ظروفنا المحلية ساطور التطعيم وهو من الصلب وله زائدتان إحداهما تتجه لأعلى والأخرى لاسفل .

## تعريف بالتطعيم

يحدث التطعيم فى الطبيعة فى عدة نباتات سواء فى الشجيرات أو الاشجار المخروطية أو المتسلقات مثل حبل المساكين Hedera Helix الذى يكثر بالتطعيم الطبيعى بين السوق وبعضها البعض مما يقوى من قدرة النبات على الامتصاص وهذا الاتحاد يحدث والنبات صغير عندما يكون القلف رقيق جداً ونتيجة ضغط السيقان على بعضها مع توالى السنين مما ينتج عنه تمزق القلف الخارجى ويتوقف الإلتحام فى الطبيعة على زاوية مرور كل عضو على الآخر .

والتطعيم الطبيعى يحدث فى بعض الأشجار ذات القلف اللين الرقيق وخاصة فى سنى النمو الأولى وهناك نوع آخر من التطعيم يشجعه منتجى الفاكهة يقوى أفرع الأشجار الرئيسية التى تحمل الثمار وذلك بربط ولف فرعين صغيرين على بعضهما يتصلان بفرعين رئيسيين وينتج عن هذا الربط واللف التحام يشبه التطعيم يقوى مع مرور الأيام كما فى شكل ( ٣٧ ) ، وكثيراً ماكانت تزاول عملية التطعيم الطبيعى فى القرون الوسطى وذلك بربط نهايات الأفرع مع بعضها لتعطى شكل مايشبه الأعمدة ، هذه الحالات السابقة تعتبر تطعيم لمناطق فوق التربة ولكن التطعيم داخل التربة لا يلاحظ بالعين المجردة ولو أنه كثير الحدوث فى مناطق الجذور وخاصة عند احداث إثارة للتربة كما تلاحظ هذه الظاهرة عند تزاحم الجذور فى الغابات فكثيراً ما تكوّن مجموعة من الأشجار مجموعاً جذرياً واحداً ويبدو أن زوايا اتصال جذور الاشجار مع بعضها لا تشكل الاساس

الاولى للنجاح بل يؤثر فى ذلك سمك الجذور المتلاصقة وتشبه هذه الحالة التطعيم باللصق الذى سيأتى ذكره




شكل رقم (٣٧) التطعيم الطبيعى لفرعين صغيرين لتقوية فرعين رئيسيين

ويمكن تعريف التطعيم الصناعى بأنه عبارة عن أخذ جزء من نبات وتركيبة على نبات آخر بحيث ينمو الاول على جزء من الثانى ويسمى الاول الطعم أو المطعوم أو الفرع Scion ويسمى الثانى المطعوم عليه أو الاصل Stock وينقسم التطعيم إلى قسمين أساسيين :

١ — التطعيم بالعين أو التزرير : Budding ويكون الطعم فيه عبارة عن برعم واحد

٢ — التطعيم بالقلم Grafting ويكون الطعم عبارة عن قطعة تحتوى على عدة أزرار تسمى بالقلم

وتجرى عملية التطعيم على الآتى :

١ — الشتلات المتكاثرة من البذور أو العقل أو السرطانات

٢ — أفرع صغيرة أو كبيرة لاشجار بالغة

٣ — التطعيم على جذوع أشجار كبيرة وتتبع هذه كوسيلة للعلاج

٤ — التطعيم على قطع جذرية

# فوائد التطعيم

١ ــ إكثار أصناف ممتازة : يمكن اكثار الأصناف الممتازة والتى تظهر بحالة طبيعية أو استولدت صناعياً ويكون ذلك عادة فى الأنواع التى يعصب أولا يمكن إكثارها بالعقل أو غيرها من وسائل التكاثر الخضرى أو البذرى مثل البرتقال أبوسرة والجوافة البناتى وغير ذلك .

٢ ــ إكثار الأصناف الجديدة : يمكن إكثار الأصناف الجديدة بسرعة وبأعداد كبيرة مما يكفل سرعة انتشارها .

٣ ــ إيجاد أصناف مشابهة لآبائها : وذلك من حيث صفاتها وصفات ثمارها المرغوبة ، فالأشجـــار البذرية تختلف فى أحجامها وأشكالها وفى صفات ثمارها .

٤ ــ الحصول على نباتات معتدلة الأحجام : فتكون سهلة المعالجة والتقليم وجمع الثمار وغير ذلك .

٥ ــ الحصول على نباتات قصيرة : يمكن غرسها على مسافات ضيقة ، كما يمكن غرسها وسط الأشجار الكبيرة وفى هذا استغلال أكثر للأرض ، ويكون ذلك بتطعيم بعض الأصناف على أصول مقصرة .

٦ ــ الحصول على نباتات سريعة الإثمار : فالنباتات المطعمة تكون بوجه عام أسرع فى الإثمار من النباتات البذرية ، ثم إن النباتات المطعمة على أصول مقصرة تثمر فى وقت قصير ولكنها لا تغل محصولا وفيراً كالأشجار الكبيرة التى من نفس أصنافها .

٧ ــ تحتاج بعض أنواع الفاكهة إلى أصناف من جنسها تلقحها لكى

تثمر وإلا فهى لا تثمر إذا ما غرست وحدها مثل بعض أصناف البرقوق والكريز واللوز والفستق والتين . فإذا ما غرست هذه الأصناف وحدها بدون أصناف ملقحه لها أمكن التغلب على عدم إثمارها بتطعيم بعض أفرعها بأقلام من الأصناف الملقحه ، وهذا الإجراء أفضل من إقتلاعها وغرس غيرها.

٨ — تغيير أشجار رديئة الصنف بأشجار جيدة الثمار : وذلك بتطعيم أفرع الأولى بأصناف جيدة مرغوبة ، ويحصل ذلك كثيراً فى أصناف المانجو والعنب والكمثرى والموالح وغير ذلك .

٩ — إمكان غرس بعض أنواع الفاكهة فى أرض لا تناسبها أصلا فمثلا :

(ا) يمكن غرس بعض أصناف العنب فى أرض جيرية إذا طعمت على أصول خاصة تحتمل نسبة عالية من الجير .

(ب) يمكن غرس العنب فى أرض سوداء ثقيلة إذا طعم على الأصل الأمريكى المعروف باسم A ٤٢٠ .

(حـ) يمكن غرس اللوز فى أرض ثقيلة إذا طعم على أصل البرقوق الميروبلان ، وكذلك الخوخ إذا طعم على مشمش . ومن الناحية الاخرى يمكن غرس البرقوق فى أرض رملية إذا طعم على لوز وهكذا .

١٠ — زيادة قوة نمو الاشجار وانتاجها : ومثل لذلك تطعيم البرتقال على الليمون البلدى فأنه يكبر لدرجة محسوسة ويزداد محصوله لحد كبير وكذلك بعض أصناف العنب الضعيفة أمكن تقويتها وزيادة اثمارها عندما طعمت على أصول قوية مناسبة .

١١ — قد لا تنجح بعض أصناف النباتات إذا نمت على جذورها كما فى صنفى التفاح المعروفين باسم جوناثان Johnathan وكوكس أورانج Cox orange اللذين يطعمان على ترقيدة منهما ، ولذا يمكن الإفادة منها فى أشجار الحدائق المنزلية .

١٢ — يمكن أن يجمع أكثر من صنف واحد فى شجرة واحدة وهذه الفائدة لا تنفع من الناحية التجارية وإنما يمكن الافادة منها فى أشجار الحدائق المنزلية .

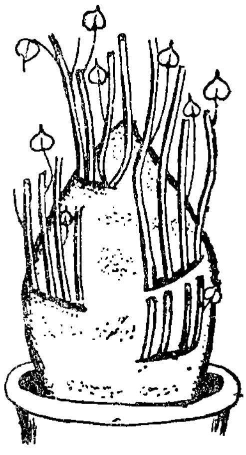
١٤ — الاسراع فى برامج التربية لنباتات الفاكهة : إذا ما تركت النباتات البذرية المنتخبة لتنمو على جذورها قد تحتاج إلى ٥ — ١٠ سنوات حتى تثمر ولكن يمكن إختصار هذه المدة وذلك بأن تطعم جذوع الشتلات البذرية على أشجار كبيرة الحجم قوية الجذور بمجرد أن تصل إلى أحجام مناسبة للتطعيم وبذا يمكن تقصير الفترة اللازمة لإثمارها وبالتالى تقصر الفترة اللازمة لتربية الاصناف الجديدة ، ومن الممكن أن يطعم على الشجرة الواحدة جملة فروع لنباتات مختلفة ولكن ينصح بعدم استعمال هذه الطريقة خوفاً من إنتشار الامراض الفيرسية سواء أكانت عن طريق النبات الكبير المستعمل كاصل أو عن طريق الطعـــوم وخطورة انتقاله إلى بقية الاجزاء المطعومة .

١٥ — علاج الاجزاء المصابة من الاشجار : كثيراً ما تصاب الجذور أو الجذوع أو الافرع الكبيرة بأضرار بالغة من تأثير الشتاء القارص أو العزيق أو بعض الامراض أو القوارض ويمكن علاج هذه الاجزاء باستعمال التطعيم القنطرى أو الدعامى .

١٦ — دراسة الامراض الفيرسية : تمتاز الامراض الفيرسية بأنها يمكن أن تنتقل من نبات إلى آخر عن طريق التطعيم ولذا كان مما يعاب على التكاثر الخضرى عامة أنه عند أخذ خشب الطعم دون تعمد ، نتيجة عدم المعرفة من الاجزاء الخضرية المصابة ينتج عن ذلك نشر المرض فى كل السلالة ويمكن الإستفادة من خاصية انتقال الفيرس عن طريقة التطعيم فى إختبار وجود الفيرس فى الاصناف والانواع التى قد تحمل الامراض الفيرسية ولا تظهر عليها أعراض هذه الامراض وذلك بأن تطعم أجزاء من هذه النباتات

على نباتات معرضة للإصابة بالفيرس وتظهر عليها أعراض الإصابة مما يسهل أكتشاف الإصابة بالمرض وتسمى هذه العملية Indexing

وعند اكتشاف وجود الفيرس من عدمه لا يلزم استعمال التركيب التى ينتج عنها توافق تام بين الاصل والطعم ، إذ أنه يكفى أن يكون هناك توافق غير تام لانتقال الفيرس وظهور أعراضه فمثلا يستعمل الكريز صنف Shiro-fugen لاختبار وجود الفيرس فى كل من الخوخ ، واللوز والمشمش وقد استحدث جعفر طريقة لتطعيم البطاطا ( شكل ٣٧ب ) . وتتلخص هذه الطريقة فى تطعيم الساق على الجذر مباشرة وتمتاز هذه الطريقة بامكان إستخدامها فى دراسة تحركات المواد الغذائية فى نبات البطاطا دون وجود منطقة تداخل فى حالة تطعيم الساق على الساق ، كما أنها تستخدم كطريقة فعالة فى انتخاب سلالات مقاومة للعفن الداخلى .



شكل (٣٧ب) يبين طريقة تطعيم جذر البطاطا بعقل غضة ساقية
(عن عبد الرحمن جعفر)

١٧ — التغلب على الامراض والآفات : أمكن التغلب على العديد منها وأمثلة ذلك كما يلى :

(ا) تصاب معظم أصناف الموالح بمرض التصمغ الذى يكون بالساق قريباً من سطح الارض فتطعم على أصول تقاوم هذا المرض مثل النارنج.

(ب) تصاب جذور التفاح بمرض المن الزغبي Woolly aphis ولذا تطعم أصناف التفاح على جذور صنف منه لاتصاب به مثل جذور النورثرن أسباى Northern Spy

(ح) تصاب جذور الجوز العادى ( الجوز الإنجليزى ) بعفن فطرى يسمى المشروم Mushroom ولذا تطعم أصنافه على الجوز الاسود الذى تقاوم جذوره هذا المرض.

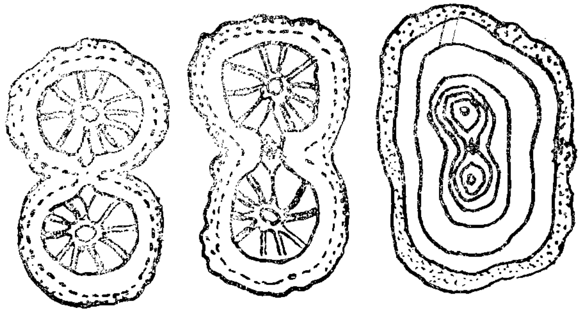
(ى) أمكن بواسطة التطعيم المزدوج مقاومة الـ Fire Blight فى الكمثرى، إذ يطعم الاصل المتوسط المقاومة لهذا المرض وهو صنف يسمى Old Home على أصل بذرى عادى ثم يطعم الصنف المطلوب اكثاره على الاصل المتوسط فتزداد مقاومته للمرض.

(ه) أصيبت جذور الكروم بفرنسا بحشرة الفيللوكسيرا الخطرة التى كادت تبيد مزارع الكروم. ولكن تلك الكروم أنقذت بتطعيمها على أصل من الاصول الامريكية لاتصاب جذوره بتلك الحشرة، كذلك تطعم أصناف العنب على جذور منيعة النماتودا لتقاوم الضرر الناتج عنها شكل (٣٩).



شكل رقم (٣٩) جذور نبات عنب مصابة بالنماتودا

تـكوين منطقة الإلتحام : يحدث التئام جروح التطعيم بالطريقة الآتية باختصار شكل رقم ٣٨ ) :



شكل رقم (٣٨) قطاع عرضى فى ساقين مطعمين ويلاحظ تمزق القشرة وسرعة النمو فى منطقة الكامبيوم ثم اتصادهما وتبدو الساقين فى النهاية كأنهما ساق واحدة

( ا ) عند إجراء عملية التركيب نجد أن أنسجة الطعم المجروحة حديثاً تتلاصق مع أنسجة الاصل المجروحة حديثاً وتتقابل طبقتى الـكامبيوم فى كل من الاصل والطعم ويجب العمل على أن تـكون درجات الحرارة والرطوبة بحالة تساعد على نشاط الخلايا المجروحة والخلايا المحيطة بها .

(ب) تبدأ الخلايا الخارجية المعرضة من خلايا الكامبيوم فى كل من الاصل والطعم فى إنتاج خلايا برانشيمية سرعان ما تتجامع وتسمى هذه الخلايا نسيج الـكالوس .

(حـ) تبدأ بعض الخلايا الجديدة الموجودة فى نسيج الـكالوس والتى تـكون مقابلة للـكامبيوم فى كل من الاصل والطعم تـكوين خلايا كامبيوم.

( ى ) تبدأ خلايا الـكامبيوم هذه فى إنتاج أنسجة حزمية جديدة وذلك بإنتاج خشب للداخل ولحاء للخارج وبذا يتـكون اتصال حزمى بين كل من الاصل والطعم الامر الذى يلزم لنجاح التطعيم . هذا ويمـكن اعتبار عملية

الإلتحام بين الأصل والطعم فى الحقيقة عملية التئام للجراح إذ أن أى جرح يحدث فى طرف الفرع خصوصاً إذا أنشق طولى يلتئم عند ربطه بنفس الطريقة السابقة حيث تتكون خلايا برانشيمية من خلايا الكامبيوم من كلا من الجهتين لتكون الكالوس ومن الخلايا البرانشيمية التى تملأ الفراغ بين الجزءين تتكشف إلى خلايا كامبيوم تكون بدورها خشباً ولحاء .

أولا : عملية الالتحام فى التركيب ( التطعيم بالقلم ) :

إذا فرض وكان بين الجزءين المشقوقين قطعة ثالثة منفصلة ، وكانت موضوعة بينهما بحيث يمكن تكوين عدد كبير من خلاياها فى منطقة الكامبيوم وعلى اتصال وثيق بخلايا الكامبيوم فى كلا من جانبى الشق فسرعان ماتتكون خلايا برانشيمية من مناطق الكامبيوم كلها مما ينتج عنه إلتئاماً تاماً محتوياً على الجزء المفصول الخارجى ومتصلا تماماً بين الجزءين المشقوقين ، من هذا يتضح أن عملية الالتحام فى التراكيب إن هى إلا عملية إندمال للجروح من قطعة خارجية إضافية يطلق عليها فى الغالب الطعم ، وهو الذى يستأنف نموه ونشاطه بنجاح بالإتصال الحزمى مع الأصل ، ومنه يمكنه الحصول على المياه والمواد المعدنية ، هذا بالإضافة إلى أنه يجب أن يحتوى على جزء مرستيمى طرفى ( برعم ) حتى يمكنه أن يستأنف نشاطه ، كما يجب أن يوضح أنه فى الإلتحام لا يحدث مطلقاً أى اندماج أو اختلاط فى الخلايا أو فى محتويات الخلايا ، إذ نجد أن الخلايا الناتجة من كلا من الأصل أو الطعم تحتفظ بشكلها ومكوناتها .

ثانياً : عمليـــة الإلتحام فى التطعيم بالعين :

تعتبر القطعة الحاملة للبرعم مكونة عادة من أجزاء من البشرة والقشرة واللحاء وقد يكون عالقاً بها قليل من الخشب وعند وضع هذا الجزء الحامل للبرعم على الأصل يكون ملاصق لخشب الأصل المكشوف ، وعند رفع

جانبى الشق الذى على شكل حرف T فى الأصل نجد أن الكامبيوم والخلايا الجديدة التى نتجت عن نسيج الكامبيوم تتلف وتتمزق عادة وذلك لفرط حساسيتها ورخاوتها، ووجد أنه بعد ثلاثة أيام من التزرير بدأت الخلايا الطرفية من أشعة الخشب الممزقة ، وكذا الخلايا المجاورة والناشئة من الكامبيوم الأصلى فى الكبر والانقسام مكونة أشرطة من الكالوس ، وبنفس الطريقة تتكون أشرطة أخرى من الكالوس من الخلايا الطرفية للأشعة اللحائية وكذا الخلايا الصغيرة السن فى اللحاء الثانوى على السطح الداخلى من الدرع ، وفى خلال ١٤ يوماً يتم ملء الفراغ الذى يفصل بين الطعم والأصل بالكالوس الذى نشأ أساسياً من خلايا الخشب الثانوى الغير ناضجة فى الأصل ، واللحاء الثانوى الغير ناضج للطعم ، وفى خلال الأسبوع الثانى تظهر بعض مناطق من الكامبيوم فى نسيج الكالوس المتكون حديثا ، ويتم فى اليوم العاشر تكوين شريط كامل من نسيج الكامبيوم يمتد على سطح الطعم ويتصل بالكامبيوم السليم على جانبى الدرع .

وبعد اكتمال حلقة الكامبيوم يستكمل اتصال الحزم الوعائية بين كل من الأصل والطعم ، وعلى هذا نجد أن الاتصال الأولى فى حالة التطعيم الدرعى يكون بين سطح اللحاء الداخلى للدرع ، وبين الخشب الحديث ذو الطبيعة المرستيمية والموجود على السطح الخارجى المجروح للأصل . هذا وقد يحدث اتصال ثانوى على أطراف الدرع نفسه ، كما يحدث فى حالة التزرير بطريقة Chip budding .

هـذا وقد حددت خطوات الالتحام فى الموالح عند تطعيمها بالدرع كما يلى :

| طور التكوين | المدة التقريبيـة من التطعيم |
| --- | --- |
| ١ — بدء انقسام الخلايا | ٢٤ ساعة |

٢ — اكتمال تكوين الكالوس ٥ أيام

٣ — بدء تكوين الكامبيوم فى أنسجة الكالوس :

(ا) فى الكالوس الناشيء عن أنسجة الأصل ( T ) ١٠ أيام

(ب) فى الكالوس الناشيء عن أنسجة الطعم ( الدرع ) ١٥ يوما

٤ — بدء ظهور طبقات مرستيمية فى الكالوس مابين الدرع و الأصل ١٥ يوماً .

٥ — بدء ظهور أنسجة الخشب :

(ا) فى الكالوس الناشيء عن أنسجة الأصل ١٥ يوم

(ب) فى الكالوس الناشيء عن أنسجة الطعم ٢٠ يوم

٦ — اكتمال لجننه نسيج الكالوس :

(ا) فى الكالوس الناشيء عن أنسجة الأصل ٢٥ — ٣٠ يوماً

(ب) فى الكالوس الناشى عن أنسجة الطعم ٣٠ — ٤٥ يوماً

العوامل التى تؤثر على تكوين الالتحام فى كل من التزرير والتركيب :

تؤثر عدة عوامل على تكوين الالتحام منها ما يلى : —

١ — عدم التوافق : من أهم ظواهر عدم حدوث الالتحام أو قلة نسبة نجاح التطعيم لذا كان من العوامل الأساسية أن يحدد مدى التوافق بين الأصل والطعم قبل الإقدام على التطعيم ، حيث أنه من العبث محاولة التطعيم بين نباتين من المعروف أنهم غير متوافقين (وسيأتى ذكر الموافقة تفصيلياً بعد ذلك) .

٢ ـ نوع النبات: يمكن تغيير الأشجار الكبيرة للتفاح والكمثرى بنجاح ومع استعمال الطرق البسيطة للتطعيم ، فى حين أنه عند تغيير أصناف أشجار الفواكه ذات النواة الحجرية خصوصاً الخوخ والمشمش يجب العناية التامة والإلتفات إلى كل تفاصيل العملية ، ويعزى الاختلاف بين أصناف وأنواع النباتات فى قدرتها على تكوين الكالوس الذى سبق ذكر أهميته فى عملية الإلتحام .

٣ ـ تأثير الحرارة : تعتبر الحرارة ذات تأثير كبير على تكوين نسيج الكالوس فمثلا فى تركيب التفاح نجد أن كمية الكالوس التى تتكون على درجتى ٣٢°، ١٠٤° ف تكون قليلة أو معدومة ، أما على الدرجات بين ٤٠ ـ ٩٠° ف فيزداد فيها تكوين الكالوس بارتفاع درجات الحرارة نسبياً ، وتعتبر درجة الحرارة السائدة بعد عملية التركيب من الأهمية بمكان فقد وجد أن الجوز الأسود المتكاثر بالتركيب السوطى والمعرض لدرجة حرارة بين ٧٧° ـ ٨٦ ف أثناء تكوين الكالوس يكون أكثر قابلية لتكوين الكالوس من الدرجات التى تقل أو تزيد عن ذلك ، ووجدت نفس الحالة عند تطعيم العنب بالطريقة المنضدية وتعريضه لدرجة ٧٠° — ٧٥° ف أما إذا وصلت درجة الحرارة ٨٥° ف أو أكثر تتكون طبقة من الكالوس كثيفة ولكنها رقيقة يسهل جرحها عند زراعة هذه الطعوم ، أما درجات الحرارة أقل من ٧٠° فيكون تكوين الكالوس فيها بطىء وعند درجة ٦٠° ف يقف تكوين الكالوس عادة ، والنتائج السابقة قد تفسر كثير من الأمور الزراعية ، والتى من جرائها يفشل بعض أنواع التطعيم كالتطعيم الذى يحدث متأخراً فى الموسم مصحوباً بارتفاع درجات الحرارة ، وربما تعالج هذه الحالة بدهان الطعوم المركبة على أشجار الجوز الكبيرة بالجير الأبيض بحيث تغطى منطقة الإلتحام كلها بهذا الدهان مما ينعكس أثره واضحاً فى نجاح عملية الالتحام حيث أن التغطية بالجير تساعد على

انعكاس الأشعة فلا تمتصها أنسجة اللحاء ولا ترتفع درجة حرارته كما وجد ان الطعوم المركبة فى الجهات البحرية والشرقية من الأجزاء المقروطة كانت نسبة نجاحها أكبر من تلك المركبة فى الجهات القبلية والغربية ، وهذا ربما يعزى إلى انخفاض درجة الحرارة ، أو تظليل لهذه الأماكن .

٤ — تأثير الرطوبة : لوحظ أن وجود طبقة رقيقة من الماء على السطح الذى يكون الكالوس كان أكثر تنشيطاً لتكوين الكالوس من رفع الرطوبة فى الجو المحيط إلى ١٠٠ ٪ رطوبة نسبية ويمكن القول عامة أن حفظ منطقة التطعيم على درجة عالية من الرطوبة تؤدى إلى نسبة كبيرة من النجاح وقد أنعكس التطبيق الزراعى لهذه النظرية بتغطية كاملة بالشمع لمنطقة التطعيم ، كما استعمل حديثاً البوليثيلين وخاصة فى تطعيم الزبدية بأمريكا للحصول على الجو المشبع بالرطوبة لتكوين الإلتحام المطلوب ، وقد تحاط منطقة التطعيم بكرة من السفاجنم المشبع بالماء ، وتلف هذه بطبقة من البوليثلين الذى يساعد على مرور الغازات مثل ك $_{٢}$ والأكسجين ولكن يقلل فقد بخار الماء .

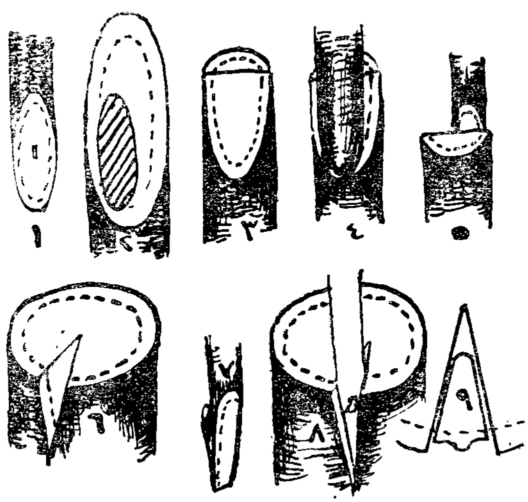
وفى حالة التطعيم الجذرى لا تغطى مثل هذه الطعوم بالشمع ولكن تخزن فى مادة تحتفظ بالرطوبة طوال مدة تكوين الكالوس ويعتبر البيت موس Peat moss المضاف إليه قدر مساوى لوزنه من الماء أحسن مادة تساعد على تكوين الكالوس لأنها تساعد على توفير الرطوبة والأكسجين اللازمين .

٥ — تأثير الأكسجين : تتميز منطقة الالتحام بتكوين نسيج الكالوس الذى يحتوى على خلايا سريعة الانقسام وهذه الخلايا يظهر بها زيادة فى معدل التنفس مما يتطلب زيادة فى كمية الأكسجين ، ووجد أن بعض نباتات تحتاج إلى كميات من الأكسجين أقل من الموجود فعلا فى الهواء العادى فى حين نباتات أخرى يكون أفضل إذا ما تركت منطقة الالتحام بدون تشميع ووضعت فى مكان مغلق مشبع ببخار الماء مما قد يدل على أن هذه المجموعة

الأخيره تحتاج إلى كميات أكبر من الاكسجين لتكوين الكالوس حيث أن عملية التشميع قد تمنع الغازات مما يؤدى إلى نقص الاكسجين الذى قد يعتبر العامل المحدد لمنع تكوين الكالوس كما فى حالة تركيب أصناف العنب

٦ - درجة نشاط نمو الاصل: عند إكثار بعض الاصناف خصوصاً بالتطعيم بالبراعم ( التزرير ) لابد وأن يكون الاصل فى حالة نشاط النمو حتى يمكن فصل اللحاء من الخشب ، وعند تزرير الشتلات على خطوط المشتل يجب أن تكون التربة محتوية على كمية من الوطوبة كافية قبل وأثناء عملية التزرير ، لانه اذا عانت النباتات من نقص الماء فى هذا الوقت يقف النمو النشط وتقل فرص التحام البراعم

٧ - طريقة إجراء عملية التطعيم : يجب أن يراعى الدقة فبعض العمليات يحدث بها إندماج فى جزء بسيط فقط من الكامبيوم فى كل من الاصل والطعم ( شكل ٤٠ ) وبالرغم من أن الالتحام قد يتم فى هذه المنطقة ، والطعم يبدأ فى النمو فانه عندما تزداد المساحة الورقية للطعم وعند ارتفاع درجة الحرارة وزيادة الفقد بالنتح نجد أن منطقة الإلتحام الصغيرة لا تكون كافية لمرور كميات المياه المناسبة ، لهذا يموت الطعم .



شكل رقم (٤٠) أمثلة من اتحاد الكامبيوم

٨ — تأثير الإصابة بالفيرس والحشرات والآفات والامراض : قد يتسبب الاصابة بالفيرس فى الطعوم والاصول فى ضآلة نسبة النجاح، وعند تغيير أشجار الزيتون الكبيرة فى كاليفورنيا وجد أنها فشلت فى بعض السنين نتيجة لمهاجمة حفار الساق البرقوق الامريكى لهذه الطعوم وتغذيته على نسيج الكالوس الرخو حول منطقة الالتحام مما يتسبب عنه موت الطعم وفى انجلترا يشكو أصحاب المشاتل من حفار البراعم الاحمر Red bud borer الذى يتغذى على الكالوس المتكون تحت الدرع بعد تركيبه ، وقد تجد بعض أنواع البكتريا أو الفطر طريقها إلى الجروح المتسببة عن التزرير أو التركيب ، وغنى عن البيان أن المقاومة الكيماوية لمثل هذه الاصابات تساعد على نشاط تكوين الالتحام فمثلا للإقلال من الاصابة بمرض Crown gall عند التطعيم اللسانى بقطع من الجذور يمكن استعمال أشرطة للرباط تحتوى على كلوريد الزئبقيك ، وفى جنوب أمريكا الوسطى حيث تتكاثر أشجار المطاط بطريقة محورة للتزرير بالرقعة وجد أن السبب الاساسى لفشل التزرير فى هذه المناطق هو إصابة الاجزاء المجروحة بفطر Diplodia theobromae وقد ثبت أنه بمقاومة هذا الفطر بالمبيدات الفطرية زادت نسبة النجاح

٩ — تأثير منظمات النمو : يبدو أن الآراء فى امكانية تنشيط تكوين الكالوس على الجروح النباتية باستعمال منشطات النمو متضاربة ففى النباتات المتساقطة أنتجت منظمات النمو بعض الأثر فى التحام التفاح ولكنها فشلت فى حالة الكريز والكمثرى وعند تزرير البرقوق ساعد IAA فى زيادة سرعة الإلتحام فى حين فشلت فى التزرير الذى أجرى فى الربيع ، وفى دراسات شاملة على أثر منظمات النمو على التئام جروح بعض أشجار الغابات لم يوجد أى أثر لخمس منظمات نمو على تنشيط تكوين الكالوس .

# حدود التطعيم

من المعلوم أنه لنجاح التطعيم لا بدمن التحام وتلاصق الأنسجة المنتجة للكالوس القريبة من منطقة الكامبيوم فى الأصل والطعم ، لذا كان التطعيم قاصر على ذوات الفلقتين فى مغطاة البذور وكذا فى معراة البذور المنتجة للثمار المخروطية حيث أن كلا النوعين يحتوى على طبقة كمبيوم حزمية تظهر كحلقة كاملة بين كل من اللحاء والخشب ، أما فى حالة النباتات ذوات الفلقة الواحدة من مغطاة البذور التى لا تحتوى على حلقة الكامبيوم السابق الإشارة إليها فيعتبر التطعيم فيها غير ممكن ولو أنه قد ذكرت بعض حالات نجح فيها التطعيم بين أجزاء من سوق نباتات ذوات فلقة واحدة حيث استغل فيها الصفات المرستيمية الموجودة فى الأنسجة الموجودة فى قواعد السلاميات ويمكن القول عامة بأنه كلما تقاربت النباتات من الوجهة النباتية كلما زاد احتمال نجاح تطعيمها مع بعضها ، ويجب ألا يغيب عن البال أن النجاح لا يكون تاماً فى غالبية الحالات لأن القرابة النباتية بين النباتات بنيت على أساس التركيب الزهرى لهذه النباتات فى حين أن التطعيم يعتمد أساساً على الصفات الخضرية للنباتات ويحدث التطعيم فى الطبيعة على صور مختلفة منها :

١ – التطعيم داخل الصنف الواحد : وفيه يمكن تطعيم أى طعم على نفس النبات الذى يؤخذ منه كذلك يمكن تطعيم أى طعم على نبات آخر من نفس السلالة الخضريه المأخوذ منها النبات فمثلا يمكن تطعيم طعم من خوخ صنف Elberta على أى شجرة أخرى من نفس الصنف فى أى بقعة من بقاع العالم .

٢ – التطعيم بين الأصناف المختلفة : يمكن عادة التطعيم بين الأصناف

المختلفه للنوع الواحد بدون صعوبة ما فمثلا يمكن تطعيم الخوخ صنف Elberta إلى أشجار الأصناف J. H. Hale أو أى صنف آخر للنوع خوخ Prunus persica

٣ — التطعيم بين الأنواع : عندما تكون الأشجار من أنواع مختلفة ولكن تتبع جنساً واحداً يصبح الأمر محيراً ، إذ أنه فى بعض الحالات يكون التطعيم ناجحاً ويفشل فى أحوال أخرى ، فمثلا يكون التطعيم بين معظم أنواع الجنس Citrus ناجحاً ويستعمل بكثرة تجارياً كذا يمكن تطعيم أنواع مختلفة مثل أصناف اللوز Prunus amygdalus والمشمش Prunus armeniaca والبرقوق الأوربى Prunus domestica والبرقوق اليابانى Prunus salicina على أصل الخوخ Prunus persica الذى يعتبر نوعاً مخالفاً لها جميعاً ويصادف التطعيم نجاحاً تجارياً ، ومن جهة أخرى نجد أن اللوز والمشمش اللذين يتبعان جنساً واحداً لا يمكن نجاح التطعيم بينهما ويتضح مدى تعقد الحالة أكثر إذا علمنا أن البرقوق البيوتى الذى هو صنف من البرقوق اليابانى P. salicina ينجح تطعيمه على اللوز فى حين أن صنفاً آخر يتبع نفس النوع وهو برقوق Santa rosa لا يمكن تطعيمه بنجاح على اللوز .

وهناك حالات يكون فيها التطعيم بين الأنواع ناجحاً ولكن التطعيم العكسى لايكون ناجحاً فمثلا عند تطعيم البرقوق الماريانا على الخوخ يكون النجاح كبيراً والإلتحام جيداً فى حين أنه عند تطعيم الخوخ على الماريانا إما أن يموت الطعم فى الحال أو يفشل فى النمو الطبيعى وبالرغم من أن كثيراً من أصناف البرقوق اليابانى يمكن تطعيمها بنجاح على أصناف البرقوق الأوروبى إلا أن أغلب أصناف البرقوق الأوروبى يفشل تطعيمها على البرقوق اليابانى .

٤ — التطعيم بين ~~الفصيلة~~ تحت العائلة داخل العائلة : عندما يكون طرفى التطعيم من فصيلة مختلفة داخل العائلة تقل فرص النجاح إذ قد توجد حالات تكون

فيها الطعوم عالية نسبة النجاح وتستعمل تجاريا ولكن فى أغلب الحالات تفشل مثل هذه الطعوم ، إذ يمكن إستعمال البرتقال الثلاثى الأوراق Poncirus trifoliata تجارياً كأصل مقصر لأصناف كثيرة من جنس Citrus كذا يستعمل السفرجل Cydonia oblonga منذ زمن طويل كأصل مقصر للكمثرى Purus communis ، وبالرغم من ذلك فإن التركيب العكسى لذلك غير ناجح ، هذا ويلاحظ أن التطعيم بين مختلف الفصائل داخل العائلة الباذنجانية شائع الحدوث ونسبة نجاحه عالية حيث يمكن تطعيم الطماطم على الدخان والبطاطس والعنب الديب ، عز الدين فراج ١٩٦٢) .

٥ — التطعيم بين العائلات المختلفة : يبدو أن تطعيم مثل هذه النباتات يكاد يكون مستحيلا ولكن هناك بعض الحالات التى نجحت فيها مثل هذه الطعوم وفى هذه الحالات كانت غالبية النباتات ذات طبيعة عشبية غير معمرة وكان الوقت الذى استمر فيه الالتحام قصيراً فقد أمكن الحصول على طعوم ذات اتصال حزمى بالأصل عند تطعيم نبات sweet clover (Melilotus alba) الذى يتبع العائلة البقولية على أصل عباد الشمس Helianthus anuvus الذى يتبع العائلة المركبة وقد استعمل التطعيم بالشق مع وضع الطعم داخل أنسجة الخلايا البرانشيمية للنخاع فى الأصل ، وللآن لم يعرف حالة أمكن فيها تطعيم نباتين خشبيين معمرين يتبعان عائلتين مختلفتين بنجاح واستمرا بالتحامهما مدة طويلة .

# الاصول

تعتبر عملية اختيار الأصول عملية هامة لمنتج الفاكهة ويعتبر إختيار الأصل المناسب حجر أساس لإنشاء البستان وقد تعقدت تلك المسألة بتداخل عوامل مختلفة تؤثر على اختيار الأصول مثل التربة ، والجو والأمراض المعروفة وما يستجد منها ، ومثل هذه المشكلات واضحة فى مناطق زراعة الفاكهة بالعالم حيث توجد عدة أنواع مختلفة من التربة وكذلك يوجد تباين فى مناخ كل منطقة عن الأخرى ، فالأصل الذى يجود فى منطقة لا يمكن اعتباره جيداً تحت الظروف البيئية المخالفة .

ومن المسلم به أن لاختيار وانتقاء الأصل أهمية كبيرة لا تقل عن أهمية انتخاب الصنف فهو بمثابة المجموع الجذرى للشجرة وإذا لم يكن المجموع الجذرى متفرع منتشر فى حيز كبير فى التربة حسن النمو مقاوم للأمراض فلا ينتظر أن تنمو القمة نمواً حسناً .

العلاقة الفسيولوجية بين الأصل والطعم :

العلاقة التى بين الأصل ، والطعم ما هى إلا علاقة منفعة متبادلة بين الاثنين أى بين المجموع الجذرى والمجموع الهوائى (الخضرى والثمرى) . فالأول يمدها بالغذاء الأرضى ، والثانى يمدها بالغذاء المجهز أو العضوى ، وكلاهما ضرورى للنمو فإذا كان الطعم فى صنف منشط قوى كالليمون البلدى فكمية الغذاء المجهزة بواسطة الأوراق التى تصل إلى الجذور تكون كثيرة نسبياً فتزيد فى نمو الأخيرة وحجمها . والخلاصة أنه إذا زادت أو نقصت قوة النمو فى أحد جزئى الشجرة ( القمة أو الجذر ) تأثر الجزء الثانى ، وتختلف درجات هذا التأثير كما يلى : --

١ — تأثير منشط ، بمعنى أن أحدهما أو كل منهما يزيد فى نمو وإنتاج الآخر كأنواع الليمون والبرتقال على الليمون المخرفش والنارنج ، فالليمون البلدى والبرتقال ينشطان النارنج كأصل فى حين أن الليمون البلدى والمخرفش ينشطان البرتقال كطعم .

٢ — تأثير مقصر أو مضعف وفى هذه الحالة يعمل أحدهما على إضعاف نمو الآخر ، مثال ذلك اليوسفى الساتزوما على النارنج ، والبرتقال على أصل الترنج حيث يعمل الترنج على إضعاف نمو الطعم ( البرتقال ) .

٣ تأثير متوسط أى حالة وسيطة بين الحالتين السابقتين مثل البرتقال اليافاوى على النارنج ، وفى هذه الحالة يتوازى تأثير كل منهما المنشط والمضعف على الآخر فتكون الأشجار بحالة جيدة .

الاستقلال الفسيولوجى لكل من الطعم والأصل :

كما ذكرنا تعتبر العلاقة بين الأصل والطعم علاقة متبادلة أى أن كل منهما يؤثر على الآخر إلا أنه توجد صفات لكل منهما تظل مستقلة وثابتة فاليوسفى الساتزوما من الأصناف المستديمة الخضرة ، فى حين أن البرتقال الثلاثى الأوراق Poncirus trifoliata متساقط الأوراق فى الشتاء فبتطعيم اليوسفى الساتزوما على البرتقال الثلاثى الأوراق لوحظ أن كل منهما يحتفظ بخصائصه الأصلية من ناحية تساقط الأوراق ، أو عدم تساقطها . وهنا تختلف الوظائف الفسيولوجية وربما التشريحية أيضاً إلى حد ما ومع ذلك ينجح التطعيم ، كذلك البشملة من الأصناف المستديمة الخضرة فى حين أن السفرجل من الأصناف المتساقطة الأوراق وبتطعيم البشملة على السفرجل لوحظ أن كل منهما يحتفظ بخصائصه الأصلية .

الموافقة وعدم الموافقة بين الأصل والطعم :

يقصد بالموافقة Compatibility بأن يتمكن كل من الأصل والطعم من

النمو نمواً طبيعياً جيداً ويعمران لمدة معقولة تتراوح بين ٢٥ إلى ٣٠ سنة ، ويكون إنتاجهما الزهرى والثمرى والخضرى جيداً ، أما عدم الموافقة Incompatibility فيقصد بها عدم نجاح الطعم على الاصل أو انخفاض نسبة نجاح التطعيم أو نمو الطعم بحالةضعيفة ، ويمكن اعتبار الموافقة جيدة أو تامة إذا حدث الالتحام بسهولة مع ارتفاع نسبة نجاح عملية التطعيم ، وعدم حدوث النمو أو موت الطعم يسمى أيضا عدم الموافقة ، وبين الموافقة التامة وعدم الموافقة درجات تختلف فى مظهرها كثيراً وقد قسمها العزونى إلى :

موافقة تامة ، موافقة تجارية ، موافقة مؤجلة ، عدم موافقة .

ظواهر أو أعراض عدم الموافقة :

إذا ظهرت أعراض النمو الهزيل وعدم نجاح الطعم باستمرار على تركيب خاص تحت ظروف مختلفة من ظروف البيئة ، فإنه من المحتمل أن تكون ناتجة منعدم التوافق أما إذا ظهرت هذه الحالات مرة واحتجبت مرات أخرى تحت ظروف بيئة خاصة ، فإنهـا لا تعنى بالضرورة أن هذا التركيب ليس متوافقاً ، إذ أن مثل هذه الظواهر قد تكون نتيجة لبعض الظروف البيئية مثل نقص بعض العناصر الغذائية الاساسية ، أو نتيجة لمهاجمة بعض الحشرات أو الامراض ، أو نتيجة لخطأ فى عملية التزرير أو التركيب نفسها وبعض الاعراض المحددة لعدم الموافقة هى :

١ — الفشل فى تكوين التحام جيد ناجح فى عدد كبير من الحالات .

٢ — موت الاشجار قبل وصولها إلى مرحلة إكتمال النمو ، حيث أنها قد تحيا لمدة سنة أو اثنين على خطوط المشتل ثم تموت .

٣ — ضعف ظاهر فى الحالة الصحية للأشجار والنمو مع مصاحبة ذلك

للنمو الضعيف والاوراق المصفرة ، وتتساقط الأوراق مبكراً فى الخريف .

٤ — اختلاف واضح فى سرعة النمو وقوته بين الاصل والطعم .

٥ — اختلاف بين الاصل والطعم فى بداية أو نهاية فصل النمو الخضرى

٦ — زيادة النمو عن المعدل فى منطقة الإلتحام أو فوقها أو تحتها .

ويؤدى إلى ظهور ظاهرة عدم الموافقة الاسباب التالية :

١ — كسر الشجرة عند منقطة الالتحام ، وربما يحدث ذلك بعد نمو الاشجار لعدةسنوات ، ويكون مكان الكسر نظيفاً وناعماً وقد يحدث هذا بعد سنة أو اثنين من الالتحام ، كما فى تطعيم المشمش على اللوز ، وقد يحدث بعد سنوات عديدة وبعد أن يتم نمو الشجرة وإثمارها كما فى حالة تطعيم المشمش على أصل البرقوق الميروبلان .

٢ — وجود كميات أو صفائح من الانسجة البرانشيمية أو اللحائية عند منطقة الالتحام بدلا من أنسجة الخشب العادية قد تعتبر أحد أعراض عدم التوافق الاكثر شيوعاً فى التراكيب الغير متوافقة ، وفيها يظهر تراكم وترسيب كميات من الخلايا البرانشيمية المفككة والرقيقة فى منطقة الإلتحام ، ففى بعض الحالات تتكون كتل من الخلايا البرانشيمية مع الاوعية الموصلة منتجة إتصال جيد حولها ، فى حين فى بعض حالات أخرى تكون نهايات الاوعية معزولة تماماً بكتل من البرانشيما ، وفى الحالات القصوى يقف امتداد النسيج الحزمى فى حين يستمر امتداد الطبقة البرانشيمية بين الاصل والطعم ، ويظهر أن منطقة الكامبيوم فى الطعم أو فى الاصل أو فيهما معاً قد أنتجت خلايا برانشيمية فقط فى منطقة الإلتحام منتجة صفيحة متكاملة من الخلايا البرانشيمية بين الاصل والطعم ، ويعتقد عادة أن وجود انتفاخ فى منطقة الالتحام دليل على عدم التوافق ،

ولـكنه إذا كان هذا هو المظهر الوحيد من مظاهر عدم التوافق فإن هـذا الاعتقاد يبدو خاطئا إذ أنه فى دراسة عدم التوافق بين التفاح والـكمثرى وجد أنه ليس هناك أدنى علاقة بين الانتفاخ فى منطقة الطعم وبين عدم التوافق إذ لم ينتج فى أقصى حالات عدم التوافق (كمثرى على تفاح) أى انتفاخ فى حين أن أقصى انتفاخ حصل عليه كان فى أكثر التراكيب موافقة، كذلك ثبت فى دراسة فى انجلترا استمرت عشرون سنة وشملت التراكيب المختلفة بين الطعوم والاصول لـكل من الخوخ والـكمثرى والـكريز والتفاح، أن وجود الإنتفاخ لا يدل على عدم التوافق، ففى أغلب التراكيب الثابت أنها غير متوافقة لم يكن هناك انتفاخ أما فى كثير من التراكيب المتوافقة فقد لوحظ وجود الانتفاخ ، وفى دراسة للتراكيب الفاشلة استنتج أن التراكيب الغير متوافقة مثل الـكمثرى على التفاح تختلف عن التراكيب المتوافقة فى عدم قدرتها على الاحتفاظ باستمرار حلقة الـكامبيوم حيث يظهر انـكسار فى حلقة الـكامبيوم فى نهاية موسم النمو ، وغالباً ما يعود اتصال حلقة الـكامبيوم مرة أخرى Regrafting طبيعياً ولـكن هذا يقل حدوثه كلما تقدمت الشجرة فى العمر، وعندما يزداد الطعم والاصل فى السمك يتسبب عن انكسار حلقة الكامبيوم تخلف منطقة من الخلايا البرانشيمية تكون فى بعض الاحيان متغلغلة بين الاوعية الحزمية مما يتسبب عنها عدم اكتمال تكوين الاوعية الحزمية، وبالتالى يكون التركيب الميـكانيكى للشجرة ضعيف .

٣ — تـكون كتل من خلايا اللحاء عند منطقة الإلتحام : يحدث علاوة على تراكم كتل من الخلايا البرانشيمية تـكون كتل من خلايا اللحاء، كما حدث لبعض التراكيب والطعوم الحديثة الغير متوافقة لـكل من التفاح والـكمثرى والبرقوق والـكريز إذ وجد أن طبقة من أنسجة اللحاء ممتدة تقريباً إلى النقطة التى وضعت فيها طبقات الـكامبيوم من الأصل والطعم عند إجراء عملية التطعيم ، وقد وجدت كمية صغيرة من الأنسجة الـكاملة الجديدة تسمح بتحرك الماء والمواد المعدنية لتسمح للشجرة ببدء النمو ولـكن طبقة اللحاء

المتكون من الكامبيوم فى كلا من الأصل والطعم وتفصل بين الخشب فى كل من الجهتين تكون طبقة ضعيفة ميكانيكياً وبذا فى الموسم التالى عندما يزداد النمو الخضرى ويزداد بذلك ضغط الرياح عليه يسهل انفصال الطعم عن الأصل .

سبب عدم الموافقة :

( ا ) سرعة النمو : تفترض أحدى النظريات أن اختلاف سرعة النمو بين الأصل والطعم تؤدى إلى عدم الموافقة ، إلا أنه عند تطبيق منطوق هذة النظرية على الحالات المعروفة حالياً نجد أن هناك تعارض كبير فقد توجد فروق بين نمو كل من الأصل والطعم فى بعض الطعوم التى بينها توافق كامل بنفس الدرجة التى توجد بها فروق بين بعض التراكيب الغير متوافقة والتى يحكم على عدم توافقها لحدوث مثل هذه الفروق والإختلاف فى سرعة النمو بين الأصل والطعم قد تؤثر على مدى شدة أعراض عدم التوافق ، إلا أنها لا تعتبر السبب الأساسى لعدم التوافق .

(ب) المستوى الغذائى والهرمونات : تعزو بعض النظريات عدم الموافقة إلى الإختلافات الفسيولوجية والحيوية بين الأصل والطعم ففى أحد الأمثله ترجع هذه النظرية عدم الموافقة إلى أسباب غذائية فعند تطعيم القاوون Cucumis melo على Cucurbita ficifolia ( وهو تركيب داخل الفصيلة ) ينجح التطعيم وينمو لبعض الوقت ولكن فجأة يذبل النبات ويموت ولكن التطعيم العكسى يكون ناجحاً ، ويمكن تجنب حالة عدم التوافق السابقة إذا تركت بعض أوراق الأصل عليه ويكفى ترك ٤ — ٥ ورقات ويعتقد البعض أن عدم التوافق راجع إلى نقص بعض المواد المغذية أو منظمات النمو من القاوون التى يمده بها الورق الذى يترك عليه فلا تظهر أعراض

عدم الموافقة فى هذه الحالة . ويمكن تشبيه هذه الحالة بحالة عدم التوافق التى تحدث عند تطعيم الخوخ على برقوق الماريانا حيث يحدث التحام فى منطقة الخشب ولا يحدث التحام فى منطقة اللحاء ولذا تظهر الشجرة كما لو كانت محلقة .

(ح) وجود مواد سامة : فى بعض الحالات يحدث أن يكون طرفى التراكيب نواتج مادة سامة قد تعيق النمو أو قد تسبب موت الطرف الآخر ويعتقد فى بعض الحالات أن الإختلال الحادث فى التراكيب الغير متوافقة قد يحدث نتيجة للفيرس الذى ينتج عن التطعيم أى بالأنتقال من خلايا أحد أفراد التراكيب إلى الفرد الآخر عن طريق انتقال البروتينات من خلايا أحدهما إلى الآخر ، وقد اتضح من بعض الحالات أنه يمكن القول بأن المادة السامة التى تسبب أعراض عدم التوافق هى فى الحقيقة مرض فيرسى فمثلا عزى عدم نجاح تطعيم البرتقال على النارنج فى جنوب أفريقيا سنة ١٩١٠ وفى يافا سنة ١٩٢٨ إلى عدم الموافقة بالرغم من نجاح هذه التراكيب فى مناطق أخرى من العالم بصفة تجارية وقد فسرت عدم الموافقة إلى أن الطعم يفرز بعض المواد التى تعتبر سامة للأصل ، ولكن على ضوء تقدم الأبحاث على مرض ( التدهور السريع ) فى كاليفورنيا وبعض بقاع العالم يمكن القول بأن المادة السامة التى أفرزتها طعوم البرتقال ما هى إلا فيرساً يستطيع البرتقال تحمله ولكنه مميت لأصول النارنج .

## علاج التراكيب الغير متوافقة :

وجد أنه عند اكتشاف وجود عدم التوافق قبل موت الأشجار أو أنكسارها بمنطقة الإلتحام فإنه يمكن علاج النباتات بواسطة التطعيم القنطرى وباستخدام صنف متوفر يتوافق مع كل من الأصل والطعم أما إذا طعمت الشجرة خطأ على أصل معروف فيظهر أعراض عدم التوافق

المؤجلة والتى قد يحدث من جرائها انكسار الشجرة عند منطقة الإلتحام والتى يمكن علاجها بالتطعيم الدعامى .

التأثير المتبادل بين الأصل والطعم :

إذا عرفنا أن العصارة لابدأن تنتقل من الأصل إلى الطعم أى من المجموع الجذرى إلى المجموع الخضرى والعكس فلابد أنه يوجد تأثير متبادل مع احتفاظ كل منهما بخصائصه الأصلية . وهذا التأثير يمكن أن يلاحظ فى بعض الحالات وأحيانا يكون هذا التأثير بسيط أو لا يمكن ملاحظته وعلى العموم فإن تأثير الأصل على الطعم يكون أقوى ظهوراً ويمكن مشاهدته إذا قورن بتأثير الطعم على الأصل الذى يوجد دائماً تحت سطح التربة .

١ — تأثير الأصل على الطعم :

١ — من جهة قوة النمو : من أهم تأثيرات الاصل على الطعم فى المولح التأثير المقصر الذى يسبب ضعف الاشجار المطعومة فيقل حجمها ويضعف نموها كما فى حالة تطعيم بعض أصناف الموالح على البرتقال ثلاثى الاوراق ويلاحظ أن هذا التأثير قد يكون خاصا بصنف فقط وحين تطعم أصناف أخرى على نفس الصنف يكون التأثير منشط مثل تطعيم اليوسفى الساتزوما على البرتقال الثلاثى الاوراق ، ويلاحظ أيضاً أن أشجار الكمثرى المطعومه على السفرجل يحدث لها تأثير مقصر .

٢ — من جهة العمر : قد تزيد بعض الأصول أعمار الطعوم المركبة عليها أو تقلل دورة حياتها فبأستعمال أصل الترنج تقل مدة حياة الشجرة، فى حين أنه عند استعمال أصل النارنج تزيد مدة حياة الشجرة .

٣ — التأثير على طبيعة نمو الأشجار ( من حيث الشكل ): وفيه تكون

الأفرع قائمة أو متهدلة أو يزيد التفرع أو تندمج الشجرة وقد وجد أن تطعيم البرتقال على الليمون البلدى يجعل الأشجار أكثر تفرعا من تطعيمها على أصل النارنج ، وتطعيم الكمثرى على كمثرى يعطى أشجارا قائمة والكمثرى على سفرجل يعطى أشجاراً أكثر انتشاراً .

٤ — التأثير على حجم ووزن الأشجار : فقد ثبت فى التجارب العديدة أن محيط وارتفاع الأشجار ووزن الفروع والجذور كلها تأثرت تأثراً ظاهراً باختلاف الأصول المختلفة وكان أقل هذا التأثر فى حالة الترنج وأكثره فى حالة الليمون البلدى بالنسبة لأشجار الموالح .

٥ — التأثير على صفة التبكير والتأخير فى بدء الاثمار : تكسب الاصول الطعوم المركبة عليها صفة التبكير والتأخير فى بدء الاثمار كما هو مشاهد فى حالة استخدام أصول مقصرة أو معجزة حيث تعمل على تبكير إثمار الاشجار المطعمة عليها كما فى حاله الموالح المطعومة على الترنج والبرتقال ثلاثى الاوراق كأصل وتعزى هذه الظاهرة إلى حالة الضعف الفسيولوجى الذى ينتاب الاشجار المطعومة على هذه الاصول ، وإما لخاصية تساقط الاوراق الموجودة فى الاصل أو لقصر مدة نشاط الجذور أو إضعاف انتشارها .

٦ — التأثير على كمية المحصول : لوحظ أن بعض الأصول تجعل صنفاً معيناً يثمر أكثر مما لو كان مطعوماً على أصول أخرى مع عدم التغير فى حجم ذلك الصنف فالبرتقال اليافاوى المطعوم على الليمون الحلو فى فلسطين يعطى محصولا أكثر من اليافاوى المطعوم على النارنج وهذه فى الحقيقة نتيجة وجود درجة بسيطة من عدم التوافق بين البرتقال اليافاوى والنارنج .

٧ — التأثير فى مدة حفظ الثمار عند التخزين : عندما خزنت بعض

ثمار من أشجار مطعومة على ليمون بلدى وأخرى من أشجار مطعومة على نارنج على درجتى حرارة (٥ — ٨ م) لمدة ٣ شهور كانت نسبة الثمار التالفة أكبر فى الحالة الأولى . ووجد أن ثمار الكمثرى صنف البارتلت المطعومة على أصل من الكمثرى الكميونيس أكثر قابلية للحفظ من مثيلاتها المطعومة على أصل الكمثرى اليابانية .

٨ — التأثير فى صفات الثمار الكيماوية والطبيعية : يسبب اختلاف الأصول تغيراً فى التركيب الكيماوى لثمار الأصناف المطعومة عليها فمثلا لوحظ أن البرتقال المطعم على أصول النارنج والليمون الحلو تكون أكبر حجما من ثمار البرتقال المطعومة على أصل نارنج وقد وجد فى مصر أن البرتقال أبو سرة يكون أملس جداً وأحلى طعماً وأكثر عصيراً لو طعم على أصل نارنج ويليه فى الدرجة أصل الليمون البلدى كما وجد أن قشرة ثمرة البرتقال المطعومة على ترنج تكون أسمك من قشرة ثمار مطعومة على أصل نارنج كما يكون عصيرها أقل حجما ، وقد وجد أن أصل البرتقال الثلاثى الأوراق يزيد من نسبة حامض الستريك بالثمار بوجه خاص والمواد الصلبة بوجه عام كما أن ثمار البرتقال المطعومة على الليمون البلدى أو المخرفش أكثر حموضة من مثيلاتها التى على أصل نارنج ، وقد وجد هاردنج Harding سنة ( ١٩٤٤ ) أن نسبة فيتامين «ج» تتأثر باختلاف الأصول ووجد أن أصل الليمون المخرفش يقلل من نسبة الفيتامين فى عصير ثمار الجريب فروت .

وقد قام العزونى والبرقوقى سنة ( ١٩٥٥ ) بالبحث فى مدى تأثير الأصول المختلفة على الصفات الطبيعية والكيماوية لثمار البرتقال اليافاوى بمزرعة الموالح بكلية الزراعة جامعة القاهرة وعند إستعمال الأصول الآتية المطعم عليها البرتقال اليافاوى وهى :

١ — البرتقال البلدى ٢ — النارنج

٣ — ليمون مخرفش ٤ — طعم مزدوج ليمون حلو على برتقال بلدى

٥ — طعم مزدوج ليمون حلو على نارنج

٦ — طعم مزدوج ليمون حلو على ليمون بلدى مالح .

٧ — ليمون بلدى مالح .

ومن نتائجهم ثبت أن ثمار البرتقال اليافاوى على أصل النارنج أصغر حجما ووزنا بالنسبة للثمار المطعومة على أصول أخرى ، كما وجد أن ثمار البرتقال اليافاوى على أصول ليمون بلدى مالح تحتوى على عدد أكبر من البذور ، وكان تأثير الأصول على عدد الفصوص فى الثمرة غير واضح إلا فى حالة ثمار على أصل الليمون البلدى المالح التى احتوت على زيادة بسيطة فى العدد وقد لوحظ أن شكل ثمار البرتقال اليافاوى على أصل الليمون البلدى المالح كانت مستديرة أو قريبة من الاستدارة فى حين أن ثماره على أصل النارنج اتخذت الشكل البيضاوى المعروف ولم يشاهد للأصول المختلفة تأثير ظاهر على لون الثمار فيما عدا ثمار الأصل المزدوج ليمون حلو على نارنج فقد تلونت بسرعة ، ووجد أن الثمار الموجودة على أصل نارنج كذا أصل الليمون البلدى المالح كانت أكثرها عصيراً فى حين كانت الثمار الموجودة على الأصل المزدوج ليمون حلو على ليمون بلدى مالح كانت أقلها عصيراً وتميل للجفاف نسبياً .

هذا بالنسبة للصفات الطبيعية أما بالنسبة للصفات الكيماوية فوجد أن أعلى نسبة لحامض الستريك موجودة فى عصير الثمار الموجودة على أصل ليمون مخرفش ، وبالنسبة للسكريات فوجد أنها عالية فى عصير الثمار الموجودة على الثلاثة أصول المزدوجة ليمون حلو على برتقال بلدى ، ليمون حلو على نارنج ليمون حلو على ليمون بلدى مالح ، فى حين أن الثمار الموجودة على أصل

(جدول رقم١٨) ترتيب الاصول المختلفة بالنسبة لتأثيرها على الصفات الطبيعية والكيماوية لثمار البرتقال اليافاوى

| الدرجات | | الاصل المثالى | البرتقال البلدى | ليمون حلو على برتقال بلدى | الليمون المخرفش | الليمون البلدى | النارنج | ليمون حلو على النارنج | ليمون حلو على ليمون مالح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كمية السكر الكلية | ١٠ | ٨و٦٥ ليمون حلو على ليمون مالح | ٨و٤٥ | ٩و٤٦ | ٨و٤٦ | ٩,١٦ | ٩و٢١ | ٩,٤٦ | ١٠,٠ |
| كمية المواد الصلبة الذائبة (بالنج) | ١٠ | ١٢و١٨٨ ليمون حلو على ليمون مالح | ٩و٠ | ٩و٧٣ | ٩و٣٣ | ٩,٤٥ | ٩و٩٩ | ٩,٩١ | ١٠,٠ |
| كمية حمض الستريك | ١٠ | ٠و٦٦٨ ليمون مخرفش | ٨و٩٩ | ٧و٨٤ | ١٠و٠٠ | ٩,٥٤ | ٨و٤٤ | ٨,٢٤ | ٨,١٢ |
| فيتامين ج | ١٠ | ٥٢و٨٠ النارنج | ٧و٤١ | ٧و٧٥ | ٧و٥٨ | ٦,٥٨ | ٨و٨٨ | ١٠و٠٠ | ٧,٩٤ |
| كمية السكر إلى الحموضة | ١٠ | ١١و٤٠ ليمون مالح | ٨و٥٤ | ٨و٣٣ | ٩و٥٤ | ١٠و٠٠ | ٨,٩٠ | ٨و٨٦ | ٩,٣٩ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| حجم العصير | ١٠ | ١١و٤٧٩ النارنج | ٩,٤٩ | ٩و٠١ | ٨و٧٧ | ٩,٩٩ | ١٠و٠٠ | ٩و١٧ | ٨,٩١ |
| الاختلاف فى شكل الثمرة | ١٠ | ١و٢ ليمون حلو على ليمون مالح | ٩,٠٨ | ٩و٠٠ | ٦و٩٢ | ٢,٤٢ | ٩,٨٢ | ١٠و٠٠ | ٨,٣٣ |
| عدد البذور | ١٠ | ٣و٣١ ليمون حلو على ليمون مالح | ٩,٠٢ | ٧و٧٩ | ٧و٨٣ | ٤,٤٩ | ٨,٧٦ | ١٠و٠٠ | ٩,٥٧ |
| وزن الثمرة | ١٠ | ٢٥١و١ برتقال بلدى | ١٠,٠ | ٩,١٣ | ٩و٠٧ | ٨,٢٣ | ٧,٦٣ | ٨,٤٠ | ٩,٣٧ |
| حجم الثمرة | ١٠ | ٢٩٠و٩٢ ليمون حلو على برتقال بلدى | ٩و٨٢ | ١٠,٠٠ | ٩و٠١ | ٧,٧٨ | ٧,٣٢ | ٨,٣٨ | ٩,٢٧ |
| المجموع | ١٠٠ | — | ٨٩و٧٧ | ٨٨و٠٤ | ٨٦و٥١ | ٧٧و٦٤ | ٨٨,٩٦ | ٩٣و٤٢ | ٨٩,٩٦ |

البرتقال البلدى والليمون المخرفش كانت تحتوى على نسبة منخفضة من السكر ، وكانت نسبة المواد الصلبة الذائبة متمشية مع نسبة السكر فى عصير الثمار الموجودة على الأصول السابقة بصفة عامة ، وكانت نسبة السكر للحامض فى عصير الثمار على أصلى الليمون البلدى والليمون المخرفش متوسطة وأقلها فى عصير الثمار الموجودة على الأصل المزدوج ليمون حلو على برتقال بلدى وكذلك على أصل البرتقال البلدى .

أما بالنسبة للفيتامين ج فى عصير ثمار البرتقال اليافاوى فكانت عالية فى عصير ثمار الأصل المزدوج ليمون حلو على نارنج ، وكانت أقل كمية من من هذا الفيتامين توجد فى عصير ثمار أصل البرتقال البلدى وأصل الليمون البلدى المالح .

وبترتيب الأصول بالنسبة لتأثيرها على صفات ثمار البرتقال اليافاوى الطبيعية والكيماوية ترتيباً تنازلياً جدول رقم (١٨) وجد أن أحسنها هو أصل مزدوج ليمون حلو على نارنج وتلاه بالترتيب أصل مزدوج ليمون حلو على ليمون بلدى مالح ثم أصل البرتقال البلدى وأصل نارنج ثم أصل مزدوج ليمون حلو على برتقال بلدى وأصل الليمون المحرفش ، وكان أقلهم أصل الليمون البلدى المالح .

٩ — التأثير فى ميعاد تساقط الأوراق : قد يكون للأصل بعض التأثير فى ميعاد تساقط الأوراق فى أصناف الفاكهة المتساقطة الأوراق إما بالتبكير أو التأخير عن الميعاد المناسب بفرض أن الأشجار معرضة لظروف مناخية واحدة .

١٠ — التأثير على المستويات الغذائية للأشجار : أجرى لذلك دراسة بجامعة القاهرة ( العزونى ولويس ١٩٥٨ ) على الكمثرى الليكونت والسكيفر والبارتلت المطعومة على أصول الكالريانا والكميونيس والسفرجل وكذلك على أشجار ليكونت نامية بالعقلة ولوحظ احتواء أوراق الأشجار المطعومة على أصل الكالريانا على تركيزات كبيرة من الكالسيوم والمنجنيز وعلى نسبة قليلة من الأزوت الكلى بالمقارنة بأوراق الأشجار المطعومة على

أصل الكميونيس ؛ مع ملاحظة أن الكالاريانا أكثر قابلية للتعرض للإصفرار .

١١ — تأثير الاصل على تعدد الاجنة : تعدد الاجنة هو تكوين أكثر من جنين واحد فى البذرة، أحد هذه الاجنة هو الجنين الجنسى الناتج من البويضة المخصبة ، أما الاجنة الباقية فتنتج خضريا من نسيج النيوسيلة وبذلك تعطى شتلات متشابهة فى صفاتها الوراثية ومشابهة للأم مما يجعل لها أهمية كبيرة من ناحية إنتاج أصول للتطعيم عليها يكون لها تأثير متشابه على الطعم وخصوصاً وأن المعتقد أن هذه الشتلات النيوسيلية تكون خالية من أمراض الفيروس . ومن جهة أخرى فإن تكوين أكثر من جنين فى البذرة يجعل من الصعب على مربى الموالح إنتاج أصناف جديدة نظراً لصعوبة تمييز البادرات الناتجة من أجنة جنسية من البادرات الناتجة من أجنة خضرية . هذه الاسباب تجعل معرفة العوامل التى تؤثر على تكوين الاجنة النيوسيلية من الاهمية بمكان .

وقد عملت دراسة بجامعة الاسكندرية ( المنيسى ١٩٥٣ ) لتقدير عدد الاجنة فى بذور اليوسفى دانسى والبرتقال ثلاثى الاوراق والليمون المخرفش وكذلك لدراسة هل لنوع الاصل تأثير على تكوين الاجنة النيوسيلية أم لا .

وقد بينت النتائج المتحصل عليها أن الاصل عامل مهم فى تحديد عدد الاجنة فى بذور الاشجار النامية عليه ، وقد أعطت الانواع الثلاثة أكبر عدد من الاجنة فى بذورها إذا كانت نامية على أصل برتقال ثلاثى الاوراق وأقل عدد من الأجنة فى البذرة إذا كانت نامية على أصل ليمون مخرفش وكان تأثير أصل البرتقال والنارنج متوسطا بين الاصلين الآخرين .

ودلت النتائج أيضاً على أن تأثير الاصل على عدد الاجنة فى صنف مايختلف من سنة إلى أخرى . ويبدو أن الاصل ليس إلا واحدا من عدة عوامل تؤثر بطريق مباشر أو غير مباشر على عدد الاجنة فى البذور وأن

النتيجة النهائية لتفاعل هذه العوامل مع بعضها هي التي تحدد الحالة الفسيولوجية للشجرة وعلى أساس هذه الحالة يتحدد عدد الاجنة فى البذرة .

وبجامعة الاسكندرية أجريت بعض الأبحاث على الأصول منها ما يلى :

١ — مقارنة نمو أصول مختلفة من الموالح :

أجريت الدراسة على أشجار عمر سنتين لثمانية أصول مختلفة وكانت النتائج كما يلى :

( ا ) قمة أشجار الليمون المخرفش أكبر من قمة أى أصل آخر ويليه النارنج وكانت قمم أشجار النارنج واليوسفى كليوباترة والليمون المالح متوسطة فى الوزن .

(ب) مساحة القطاع العرضى للساق كان أكبر فى حالة الليمون المخرفش ويليه النارنج ثم باقى الأصول الاخرى وكان أقلها فى البرتقال .

(ح) كان وزن المجموع الجذرى لليمون المخرفش أكبرها ويليه النارنج ثم اليوسفى كليو باترة والليمون الحلو والليمون البلدى والبرتقال المورتون ستراانج على التوالى .

( ء ) كان للمورتون ستراانج أكبر مجموع جذرى بالنسبة لقمته ويليه النارنج وكانت أكبر نسبة بين القمه والجذور فى حالة الليمون المالح أما فى بقية الأصول فكانت متوسطة .

(هـ) المجموع الجذرى فى الليمون المخرفش والمورتون ستراانج والبرتقال فقير فى الجذور الشعرية أما فى الليمون البلدى فغنى بها وفى اليوسفى كليو باترة والليمون الحلو متوسط ، والمجموع الجذرى وتدى قليل التفريع فى حالة الليمون المخرفش .

٢ — تأثير أصول مختلفة على نمو ستة أصناف من الموالح :

( ا ) كان نمو البرتقال بدمه على أصل يوسفى كليوباترة أكبر منه على أصل النارنج .

(ب) تساوت مساحة مقطع ساق البرتقال بسرة على الأصول المختلفة المطعمة عليها وهى النارنج والليمون الحلو والليمون البلدى والبرتقال المورتون سترانج ، أما أوزان الفروع المقلمة فكانت أقلها فى الأشجار المطعومة على نارنج .

(حـ) كان نمو أشجار البرتقال اليافاوى على أصل النارنج أقل منه على أى أصل آخر وكان النمو على أصل يوسفى كليوباترة أكثر منه على أى أصل آخر .

( ى ) كانت نسبة الزيادة فى سمك الساق إلى الزيادة فى وزن القمة أكثرها فى البرتقال بدمه وأقلها فى الليمون الأضاليا .

ب تأثير الطعم على الأصل :

١ — التأثير فى طبيعة النمو وعمر الأصل : وجد أن الطعم القوى يزيد من نمو الأصل الضعيف حيث أن كمية الكربويدرات تكون وافرة وكذلك الهرمونات التى تساعد على سرعة النمو فيزداد تفرع وانتشار الجذور وعلى ذلك يمتد عمر الأصل .

٢ — التأثير فى مقاومة الصقيع والأمراض : لوحظ أن النارنج البذرة ( أى الغير مطعوم ) لم يمت من الصقيع بينما أصول النارنج المطعومة قد مات بعضها أى أن الطعم هنا قد أثر فى مقاومة الأصل على إنخفاض درجة الحرارة ، كما شوهد فى إنشاص أن أصل الليمون الحلو المطعم عليه برتقال يافاوى أصيب بمرض التصمغ بشدة مع أن التربة رملية أما الليمون الحلو الغير مطعم وفى نفس الارض فكان أقل إصابة بهذا المرض .

٣ — التأثير فى بعض العناصر الكيماوية : وجد من التجارب أن الطعم قد يؤثر فى التركيب الكيماوى للأصول التى عليها فقد وجد Halma بكاليفورنيا بعد تحليل قشر أنواع كثيرة من الموالح المستعملة كأصول أن البرتقال يزيد نسبة المغنسيوم بقشرة الاصل الذى يركب عليه أكثر مما يزيدها الليمون كما وجد أن الليمون الهندى والبرتقال الفالنشيا يرفعان نسبة هذا العنصر بقشرة أى أصل تطعم عليه .

٤ — التأثير على انتشار الجذور : وجد العزونى ووالى ١٩٥٥ تأثيرعلى الانتشار الجذرى للبرتقال أبو سرة المطعوم على ليمون مخرفش ومالح ونارنج ( سبق ذكر البحث ) .

ويستخدم حالياً فى بلاد العالم المختلفة عدد كبير من الأصول ذات الصفات المختلفة كما تبذل جهود كبيرة فى عدد كبير من المحطات العلمية لإنتاج أصول تتميز بالمميزات المطلوبة ويعنى حديثاً عدد من محطات البحوث والمشاتل الكبيرة بإكثار أصول وشتلات خالية من الفيروسات لما لها من أثر كبير على قلة الإنتاج وقد تم الوصول إلى ذلك إلا أن الشتلات الناتجة ما زالت تباع بأسعار عالية . وفيما يلى وصف مختصر لبعض أصول أشجار الفاكهة .

أولا : أصول الموالح :

١ — النارنج : أصل مقاوم لمرض التصمغ يتكاثر بالبذرة ويعتبر أصل نصف منشط ويمكن تطعيم معظم أنواع الموالح عليه ما عدا البرتقال الشاموتى واليوسفى الساتزوما التى يجوز تطعيمها عليه تطعيما مزدوجاً مع البرتقال أو الليمون الحلو ، ينمو نمواً جيداً فى الأراضى الثقيلة والمتوسطة وبدرجة أقل فى التربة الرملية ، وثمار الأصناف المطعومة عليه تكون جيدة

النوع ونسبة الحموضة فيها جيدة ، وهو من أكثر الأصول استعمالا فى مصر فى الوقت الحاضر ومعظم الأشجار المثمرة مطعومة على هذا الأصل ، ولكن نظراً لعدم مقاومته للكثير من الأمراض التى انتشرت حديثاً بمصر مثل مرض القوباء والتريستيزا فالتفكير الآن يتجه إلى إستخدام أصول أخرى لها ميزاته وفى نفس الوقت تقاوم هذا الأمراض .

٢ — البرتقال : أكثر الأصول توافقاً مع غالبية أنواع الموالح ، يتكاثر بالبذرة ، عرضة للاصابة بمرض تعفن الجذور ، وقليل المقاومة لمرض التصمغ خصوصاً فى الأراضى الرطبة ، يمكن استخدامة فى الأراضى الجيدة الصرف ولا يستخدم كأصل للآن تحت ظروف البيئة المصرية سوى فى حالة البرتقال البذرى فى أعالى الصعيد ويستخدم كأصل فى بعض بقع العالم كالصين الشعبية .

٣ — الليمون البلدى المالح : أصل ملائم جداً للتربة الرملية والخفيفة التى يصعب احتفاظها بالماء ، يتكاثر بالبذرة وبالتراقيد فى محافظة الفيوم مقاوم للعطش ، وغير مقاوم لمرض التصمغ ، لذا لا ينصح باستخدامه فى الأراضى الرطبة ، وهو أصل منشط يجعل الأشجار المطعومة عليه قوية النمو متهدلة ، وثمار الأشجار المطعومة عليه ذات صفات جيدة كثيرة العصير ، قشرتها رقيقة نسبياً وحموضتها أقل من مثيلاتها المطعومة على النارنج .

٤ — الليمون المخرفش : أصل ملائم للتربة الخفيفة والرملية التى لا يجود بها أصل النارنج ويتكاثر بالبذرة ، متوسط المقاومة للأمراض وهو أصل منشط قوى النمو جداً يتوافق بدرجة كبيرة مع جميع أصناف الليمون ، أما فى حالة البرتقال واليوسفى فيظهر فى جذع الأشجار بعض التضخم تحت منطقة الالتحام ، ثمار الأصناف المطعومة عليه قليلة الجودة ولذا لم ينتشر استعماله فى مصر .

٥ ــ الليمون الحلو : أصل شائع الاستعمال فى الكثير من البلدان العربية الشقيقة خصوصاً فلسطين حيث ينجح فى تربتها الخفيفة ، خصوصاً عند تطعيم البرتقال الشاموتى ( اليافاوى ) عليه ، ويتكاثر أساساً بالعقلة ويجوز إكثارة بالبذرة ( إلا أن بذوره قليلة ) ، لا يقاوم الأمراض خصوصاً التصمغ والأشجار المطعومة عليه قصيرة العمر لا يزيد عمرها عن ٢٠ سنة والثمار الناتجة من أشجار مطعومة على أصل الليمون الحلو تكون عادة كبيرة الحجم ذات قشرة سميكة خشنة الملمس نسبيا .

٦ — الليمون الهندى : أصل تحت التجربة ، ويعتبر أكثر مقاومة للأمراض من البرتقال ولو أنه يعادله فى درجة التنشيط ويزرع بالبذرة وثمار الأصناف المطعومة عليه جيدة الصفات وهو أصل غير شائع .

٧ — الترنج : وهو من الاصول الرديئة عرضة للإصابة بالامراض بشدة كما أن الاشجار المطعومة عليه ذات عمر قصير ، وقد حرم استخدامه فى مصر بحكم القانون ، ومن ميزاته أنه كأصل مقصر يدفع الاشجار المطعومة عليه إلى النمو والإثمار السريع .

٨ ــ البرتقال الثلاثى الاوراق : يستعمل كأصل فى البلاد الباردة وهو أصل مقصر يتميز بإعطاء الاشجار المطعومة عليه مقاومة للبرودة ، يستخدم فى اليابان والصين لتطعيم اليوسفى الساتزوما عليه وذلك للموافقة الكبيرة بينهما ولإعطائه بعض المقاومة للبرودة التى يتميز بها الجو هناك ، وهو أصل غير شائع الاستعمال فى مصر .

بعض أصول الموالح الحديثة الاستعمال :

١ ــ اليوسفى الكيلوبترا : من الاصول الحديثة التى جربت وأعطت نتائج جيدة باستعمالها كأصل لتطعيم أصناف الموالح عليها ، صنف اليوسفى كليوبترا فقد ذكر Bilters & Batchler أن تجارب حوالى ٢٥ عاماً أثبتت

أن لهذا الاصل جميع الصفات المرغوبة فى النارنج ، كما أنه من المنتظر أن يحل محله فى ولاية كاليفورنيا ، فقد لوحظ أن البرتقال والليمون الهندى المطعومين عليه تقاوم بدرجة كبيرة مرض الانهيار السريع ( الترستيزا ) كما أنه يقاوم مرض التصمغ بدرجة تقارب النارنج ، كما أن مقاومته للأمراض الاخرى عالية نسبياً . ومتوسط محصول الاشجار المطعومة عليه تعادل محصول الاشجار المطعومة على برتقال أو نارنج كما أن صفات الثمار من ناحية الجودة تعادل صفات الثمار المطعومة على برتقال أو نارنج من ناحية الطعم أو الحجم ، وينمو هذا الاصل بدرجة جيدة فى الاراضى الثقيلة كما أنه أكثر مقاومة لملوحة الاراضى عن النارنج أو الليمون المخرفش.

٣ — سترانج ترويير Troyer Citrange : وهو من الهجن الناشئة من البرتقال الثلاثى الاوراق والبرتقال أبو سرة . وقد أثار اهتماماً كبيراً فى السنوات الاخيرة ، ولو أنه لم يمضى على استعماله كأصل سوى عشرة سنوات تقريباً ، وتمتـاز شتلاته الناتجة من بذوره بالتناسق والقوة ، كما أنه يقاوم بشدة مرض التصمغ كما تقاوم أشجار البرتقال المطعمة عليه مرض الانهيـار السريع وتثمر الاشجار المطعومة عليه مبكراً وتنتج ثماراً ذات جودة عالية كما تقاوم الاشجار المطعومة عليه ظروف انخفاض درجة الحرارة الضارة أكثر من مثيلاتها المطعومة على البرتقال أو النارنج .

مما سبق يمكن ترتيب أصول الموالح من حيث درجة التوافق بينها وبين الاصناف المختلفة التى يجوز تطعيمها عليها ترتيباً تنازلياً كالآتى : —

البرتقال العادى ـ الجريب فروت — الليمون المالح والمخرفش — النارنج والليمون الحلو . كما يمكن ترتيبها من حيث قوة النمو :

ليمون مخرفش ومالح ـ برتقال عادى وجريب فروت — ليمون حلو ونارنج .

كما يمكن ترتيبها من حيث مقدرتها على تنشيط الطعم إلى :

ليمون مخرفش وحلو — برتقال عادى — جريب فروت — نارنج — الليمون البلدى .

كما يمكن ترتيبها من حيث مقدرتها على مقاومة الامراض وخصوصاً التصمغ إلى :

نارنج — برتقال عادى — ليمون مخرفش وجريب فروت — ليمون حلو — ليمون بلدى — نارنج .

كما يمكن ترتيبها من حيث درجة تجانس شتلاتها بالمشتل إلى :

ليمون مخرفش وبرتقال وجريب فروت — نارنج — ليمون بلدى .

ويتضح من التقسيم السابق أن جميع الاصول تتقدم فى صفات فى حين تتأخر فى صفات أخرى هامة ، فعلى ذلك يصعب اختيار الاصل المثالى للموالح بصفة عالمية حيث تختلف ظروف كل منطقة ، من حيث المناخ والتربة ومستوى الماء الأرضى وانتشار الامراض . . الخ .

ثانياً : أصول المانجو :

١ — تطعم على نباتات بذرية من المانجو العادية البلدى .

٢ — استورد قسم البساتين أصلا آخر من جاوه يسمى مادو وهو تحت التجربة إلى الآن .

ثالثاً : أصول البشملة :

تطعم البشملة على أصل من السفرجل أو البشملة البذرية ، والبشملة

المطعمة على سفرجل أقوى نمواً وأعلى ثمـاراً من المطعمة على بشملة ، كما ثبت ذلك من تجارب أصول البشملة التى قام بها قسم البساتين بالقناطر الخيرية ، ويجرى دبور أبحاثه للدكتوراه بجامعة القاهره على شجيرات بشملة مطعومة على سفرجل وبشمله ، كذلك على سفرجل مطعوم على بشمله ويقوم بتحليلات كيماوية للكربويدات وللفوسفور والبوتاسيوم والنتروجين وقياس لسرعة التنفس ممـا يبشر بنتائج فسيولوجية جديدة فى مضمار الاصول .

رابعاً : أصول الزيتون :

١ — زيتون بذرة (شملالى)وهو الاصل الاكثر استعمالا بالجمهورية العربية المتحدة الآن ، قوى النمو وقد تلاحظ عليه فى بعض الاحوال درجة من عدم الموافقة من حيث أنه يكون غليظا بينما يكون المطعوم رفيعاً وخصوصاً فى السنين العشر الاولى من غرس الاشجار بالبستان ، ولمعالجة هذه الحالة يدفن جزء من المطعوم مع الاصل عند الغرس ، فتخرج جذور على المطعوم ويقوى النبات .

٢ — الزيتون البذرة ( البرى ) Olea Sylvestris ويستعمل بكثرة فى أوروبا ، وقد استورد عام ١٩٤٢ من جزيرة قبرص وهو تحت الاختبار الآن . ويوجد بالجمهورية العربية المتحدة نوع آخر ينمو بريا بجبال عالية قرب حدود السودان عند ساحل البحر الاحمر ويسمى Olea Chrysophyllum ولم يجرب إلى الآن كاصل للزيتون .

٣ — سرطانات أو ملوخ الزيتون العادية ، وهذه لا تكون لها جذور عميقة كما فى حالة الاصول البذرية ولم تعمل مقارنات بينهما إلى الآن .

٤ — الليجسترم Ligustrum Sp. وهذا يتكاثر خضرياً من العقلة أو جنسيا من البذرة غير أنه لم يستعمل بالجمهورية ، وهو تحت التجربة .

خامساً : الحلويات :

(ا) أصول البرقوق :

١ — الماريانا : أكثر الاصول ملاءمة لكافة أنواع الاراضى بما فيها الغدقه نوعاً تكون الاشجار عليه قوية جيدة الاثمار ، له أهمية لسرعة تكون جذوره ولجذوره ميزة مقاومة الديدان الثعبانية إلى حدما ، وهو يحتمل البرد والصقيع ، ويعاب عليه أنه غزير السرطانات .

٢ — الميروبلان : جذورهذا الأصل تتعمق فى التربة فليست سطحية مثل الماريانا لذا لا يستخدم إلا فى الأراضى الجيدة الخصوبة ، والأصناف التى تطعم عليه تزهر مبكرة قليلا ، لايخرج سرطانات بكثرة مثل الماريانا وإذا طعم عليه صنف الوكسون فإنه يصاب بمرض التدرن التاجى .

٣ — المشمش : وهومقاوم للديدان الثعبانية، كما أن بعض أصول الخوخ التى تقاوم الديدان الثعبانيـــة تكون أصول جيدة لأصناف البرقوق الأوربى اليابانى .

ب — أصول الخوخ :

١ — الخوخ الصينى : أفضل أصول الخوخ جميعاً فالشجرة التى تطعم عليه تكون قوية غزيرة الأثمار وقلما يصاب بالديدان الثعبانية ولكنه يصاب بمرض التدرن التاجى بشدة فى الأراضى السيئة الصرف وهو مقاوم للعطش .

٢ — الخوخ البذرة : سهل الإصابة بالديدان الثعبانية وهو أصل جيد ولكن الأشجار المطعومة عليه تكون أقل محصولا .

٣ — المشمش : الأشجار المطعومة عليه قوية غزيرة الأثمار إلا أن منطقة

الإلتحام سهلة الانكسار وينجح المشمش على الخوخ أكثر مما ينجح الخوخ على المشمش .

٤ — اللوز : تكون الأشجار المطعومة عليه بطيئة النمو مبكرة التزهير والاثمار ، خاصة بالأراضى الرملية التى يجود بها .

وقد استوردت مصلحة البساتين أصلين معروفين بمقاومتهما للديدان الثعبانية وهى الآفة التى تحد من زراعة الخوخ لشدة إصابة الأشجار المطعومة على الخوخ البلدى به والأصلين المستوردين هما شاليل Shalil ، يونان Yunnan وطعم عليهما خوخ ميت غمر ، ووجد أن لهذين الأصلين فترة سكون طويلة بينما صنف الخوخ ميت غمر المطعم عليهما له فترة سكون قصيرة مما أدى إلى ضعف النموات الخضرية نتيجة تأثير الأصل على الطعم .

(حـ) أصول المشمش :

١ — المشمش البذرة : تكون الأشجار المطعومة عليه قوية غزيرة الثمار ويعد أحسن أصل للمشمش .

٢ — برقوق الماريانا : لا يستعمل فى مصر إلا قلة منه ويجعل الشجرة قوية غزيرة الثمار ولا ينجح فى الأراضى الرملية .

(د) أصول اللوز :

١ — اللوز المر : يعتبر أحسن أصول اللوز للأرض الرملية والخفيفة وجذوره تقاوم جفاف التربة أكثر من جذور الأشجار المتساقطة الأوراق الأخرى .

٢ — الخوخ الصينى : تنمو الأشجار عليه نموا جيدا وتثمر أثماراً وافراً وهو أصل جيد للأرض الثقيلة والمالحة نوعا وهو مقاوم نسبيا للديدان الثعبانية .

٣ — الخوخ العادى والبرقوق الماريانا .

## سادساً : التفاح :

### ١ — أصول East Malling : :

أنتجت محطة أبحاث East Malling بأنجلترا مجموعة من ١٦ أصلا من أصول التفاح المختلفة الصفات وبدأت فى توزيعها منذ عام ١٩١٢ . تتكاثر هذه الأصول بالتراقيد وتلتحم جيداً بغالبية أصناف التفاح وهى غير حساسة للبرودة وغير مقاومة لعفن التفاح الصوفى وتعرف بأرقام رومانية من I إلى XVI وفيما يلى وصفاً لأشهرها :

(ا) أصول مقصرة جداً :

ا • م • ٩ E.M. IX :

أكثر أصول التفاح تقصيراً وتصل الأشجار المطعومة عليه إلى حجم لا يزيد عن ٢٠ — ٤٠ ٪ من حجم الأشجار المعتادة ولا يزيد أرتفاعها عن ١٨٠ سم وقد نشأ هذا الأصل عن طريق الصدفة من شتله بذرية وكان يستخدم بكثرة فى فرنسا وألمانيا ، وتبدأ الأشجار فى الإثمار فى السنة الأولى أو الثانية بعد الزراعة ومجموعها الجذرى ضعيف وتحتاج الأشجار إلى دعامات لتقويتها وتصاب بفطريات عفن التاج Phytophthora

ا • م • ٨ E.M. VIII (French paradise) :

من أكثر أصول مولنج تقصيراً له نفس مزايا الأصل ٩ ، ضعيف المجموع الجذرى لا يثبت جيداً فى التربة ولا يستخدم غالباً كاصل بل كقطعة وسطية intermediate stock والمعروف أن الأثر التقصيرى لهذه القطعة يتناسب طردياً مع طولها .

(ب) أصول نصف مقصرة :

ا • م • ٢ E.M. II (English paradise) :

يستعمل بكثرة فى إنجلترا ويبلغ حجم الأشجار المطعومة عليه حوالى

٦٥ ٪ من حجم الأشجار المعتادة وتثمر قبلها بعام ولاتحتاج الاشجار لدعامات لقوة تثبيت جذوره .

١ ٠ م ٧ ٠ E.M. VII :

ينتج هذا الاصل أشجاراً متوسطة الحجم لها مجموع جذرى أقوى من السابق يتحمل زيادة الرطوبة الأرضية لكنه يصاب بالتدرن والعفن التاجى.

(حـ) أصول منشطة :

١ ٠ م ١ ٠ E.M. I :

نشأ بالصدفة من شتلة بذرية ويستخدم غالباً مع الاصناف الضعيفة فى الاراضى الفقيرة والمناطق ذات الشتاء القارص ويصاب بالعفن التاجى ومقاوم للتدرن التاجى .

١ ٠ م ١٣ ٠ E.M. XIII :

تنمو الاشجار المطعومة على هذا الاصل نمواً قوياً جداً وهى صغيرة السن ثم يبطؤ معدل النمو بعد ذلك وتثبت الاشجار جيداً فى التربة وقد يعتبر هذا الاصل نصف مقصر بالنسبة لبعض الاصناف .

٢ — أصول مالنج مرتون Malling Merton :

على الرغم من إنتشار أصول East Malling وشهرتها بجميع أنحاء العالم فإن عيوباً كثيرة تظهر عند إستخدامها أهمها إصابتها بمن التفاح الصوفى وعدم ثبات جذور الاصل المقصرة منها جيداً فى التربة مما يؤدى إلى إقتلاعها ، وقد تعاونت محطتى أبحاث John Innes & East Malling بانجلترا من مدة لإنتاج أصول جديدة للتفاح وفعلا نجحت أخيراً فى إنتاج مجموعة جديدة من الاصول تتمتع بمزايا عديدة وتقاوم المن الصوفى وقد بدىء فى إستخدام هذه الاصول تجارياً لكنها مازالت غالية الثمن نظراً للكمية المحدودة التى تعرض منها ، ويرمز لافراد هذه المجموعة بالرمز M.M. وهى :

م ٠ م ٠ ١٠٤ M.M. 104 (E.M. II X Northern Spy) :

يمتاز هذا الاصل علاوة على مقاومته لمن التفاح الصوفى بأن له مجموع جذرى قوى وهو أسهل أفراد المجموعة تكاثراً بالتراقيد ويعتبر لحد ما أصل منشط .

م ٠ م ٠ ١٠٦ M.M. 106 (E.M. IX Northern Spy) :

الاشجار المطعومة على هذا الاصل تشبه المطعومة على الاصل VII ويعتبر نصف مقصر تثبت أشجاره جيداً فى التربة .

م ٠ م ٠ ١٠٩ M.M. 109 (E.M. II X Northern Spy) :

يعتبر هذا الاصل أصلا منشطاً وهو سهل التكاثر بالتراقيد ويثبت جيداً فى التربة .

م ٠ م ٠ ١١١ M.M. 111 (Northern Spy X Merton 793) :

أصل منشط — سهل التكاثر بالعقلة .

وقد نتج أثناء العمل فى إنتاج الاصول الجديدة السابقة أصل خاص ذو صفات ممتازة إلا أنه لا يقاوم المن الصوفى كالاصول الاربع الاخرى لذا وضع مع مجموعة .E.M القديمة وأطلق عليه E.M. XXV وينتج مع هذا الاصل أشجاراً قوية النمو إلا أن تكوين البراعم الزهرية عليها يتم بعد سنوات قليلة وتعطى الاشجار محصولا كبيراً .

وقد أجرى حسن محمود دراسته للدكتوراه فى إنجلترا على أصول التفاح مالنج ٩ ، ١٦ وقد تمكن من تحديد مواصفات فسيولوجية للأصل تعتمد على قياس سرعة التنفس وكمية الكربو يدرات للجذور وعلى تشريح الجذور وعلاقة سمك منطقة الخشب بالتقصير كما وجد أن الاصل المقصر مالنج ٩ تتحصل الجذور على كميات كبيرة من النشا فى أوقات مبكرة نسبيا عن الأصل المنشط مالنج ١٦ ، وعلى ضوء هذا البحث يجرى سيد عبد السميع ووالى وقابيل أبحاثهم على أصلى الليمون المالح والنارنج .

٣ — الاصول البذرية :

يستخدم فى كثير من دول العالم أصولا بذرية تؤخذ بذورها غالباً من معاصر السيدر أو من مصانع التجفيف أو من الاشجار البرية ولكل بلد أصولها التى تختلف باختلاف الاصناف المنزرعة وأكثر الاصناف المستخدمة شتلاتها البذرية كأصول فى الولايات المتحدة الدلشس ، والواين ساب ، الروم بيوتى ، النورذرن سباى ، حيث تنمو بادرات هذه الاصناف نمواً متماثلا على خطوط المشتل كما يعتبر الصنف Northern Spy مقاوماً لمن التفاح الصوفى . ويستخدم فى هولندا الصنف Belle de Boshop ، أما بذور الكراب الفرنسى French crab والكراب السيبرى Siberion crab فتزرع فى كثير من بلاد العالم خصوصاً الأخير نظراً لمقاومته العالية للبرودة القارصة . ويفضل البعض إستخدام التفاح M. hupehensis كأصل نظراً لأن أجنته ينتج عنها نباتات تشابه الأم تماماً وتعتبر نوعاً من التكاثر الخضرى — كما قد تستعمل بذور بعض الأنواع البرية الأخرى .

٤ — السلالات الخضرية لبعض الأصناف :

تبذل محاولات عديدة لإنتاج سلالات خضرية لبعض الأصول الممتازة الصفات الاحتفاظ بخواصها ولتماثل نمو الأشجار الناتجة منها وتستعمل حالياً سلالة من صنف Norther Spy

٥ — أصول ذات أهمية محلية :

قد يستخدم التفاح البلدى ( غير معروف النوع تماماً ) كأصل لإكثار التفاح وقد استوردت مصلحة البساتين بعض الأصول وأجرت تجاربها ووصلت إلى النتائج التالية : —

١ — ظهر انتفاخ كبير عند منطقة الالتحام بين الأصل والطعم

على جميع الأصناف المطعمة على أصلى أيست مالنج ٢ ، ٩ بمعنى عدم وجود توافق بين تلك الأصناف والأصلين المطعمين عليهما وذلك فى مزرعة الصبحية ، وقد يكون هذا علمياً غير صحيح .

٢ - كان نمو الأشجار فى مزرعة سدس أقوى منه فى مزرعة الصبحية الا أن حالة الانتفاخ كما هى فى الصبحية ، وقد شوهد فرق واضح بين نمو النباتات المطعومة على أصل أيست مالنج ٢ وأيست مالنج ٩ إذ أعطى الأول نموا أكبر بكثير للأشجار المطعومة عليه .

سابعا : الكاكى :

١ — ديوسبايروس فرجنيانا Diospyros virginiana ويسمى أيضاً American persimmon نجح بالجمهورية العربية المتحدة وهو أصل قوى النمو جداً وينجح جيداً بالأراضى الخفيفة والطميية ويستعمل بكثرة فى ولاية فلوريدا الأمريكية وهو الوحيد المستعمل الآن بالجمهورية العربية المتحدة نظراً لعدم ورود الأصل التالى الذى كان مستعملا من قبل .

والأشجار ثنائية المسكن أى أن منها أشجاراً تحمل أزهاراً مذكرة فقط وأشجاراً تحمل أزهاراً مؤنثة فقط . ثماره صغيرة برتقالية اللون فى حجم ثمار البرقوق .

٢ — ديوسبايروس لوتس Diospyros Lotus وأصله من الصين ولم يعط ثماراً كثيرة بمصر قبل سنة ١٩٤٠ وتوجد منه بالقناطر الخيرية الآن بضعة أشجار أثمرت جيداً سنة ١٩٤٤ ، وهو مثل الأصل السابق قوة وملاءمة للأراضى الخفيفة والطميية إلا أن جذوره العرضية خشنة ليفية وأكثر من جذور الفرجنيانا ويستعمل بكثرة فى ولاية كاليفورنيا وإيطاليا وثماره صغيرة جداً وبذوره صغيرة كذلك .

٣ — الكاكى البذرة : يستعمل أصلا تطعم عليه الأصناف الأخرى . ولكن إستعماله شائع جداً فى اليابان .

ثامناً : الكمثرى :

١ — الكمثرى المعتادة الفرنسية، الأوربية Common or French stock (P. Communis) يكثر هذا الأصل غالباً بالخارج بزراعة البذور الناتجة من معاصر الكمثرى أو بزراعة بذور مأخوذة من أشجار برية توجد فى بعض جبال أوربا الوسطى والجنوبية كما قد تزرع بذور بعض الأصناف التى تستخدم فى الإستهلاك الطازج مثل صنفى Winter nelis & Bartlett ويفضل بعض البحاث البذور المأخوذة من أشجار برية نظراً لتماثل الشتلات الناتجة عنها وهذا الأصل قوى النمو ينتج أشجار متماثلة ذات مجموع جذرى قوى يثبت جيداً فى التربة وهو ذو موافقة جيدة مع غالبية الأصناف ويتحمل زيادة الرطوبة الأرضية ، يقاوم لدرجة ما التفحم التاجى والنماتودا ويصاب بآفتين خطرتين هما من جذور الكمثرى (Eriosoma languinosa) واللفحة النارية (Erwinia amylovra) وتشجع قابلية هذا الأصل الكبيرة لإخراج السرطانات على إنتشار المرض الأخير حيث يصيب الأجزاء الخضرية الغضة كما تساعد هذه السرطانات انتقال المرض من الجذور .

وقد أنتجت محطة أبحاث أوريجون بالولايات المتحدة سلالات من الكمثرى الكميونس مقاومة لهذا المرض ويمكن بإكثار هذه السلالات خضرياً الحصول على أصول مقاومة ، ومن العيوب الأخرى التى تعاب على هذا الأصل تأخر الأشجار المطعومة عليه فى الإثمار ، وهذا الأصل أكثر الأصول إستخداماً فى مصر وتستورد فى الغالب شتلاته سنوياً من هولندا وإيطاليا إلا أنه يمكن إنتاجه محلياً بسهولة بزراعة البذور المستوردة بعد كمرها كمراً بارداً .

٢ — الكمثرى الكلاريانا : Calleryana pear (P. Calleryana)

يتكاثر هذا الأصل بالبذرة بسهولة وهو مقاوم لمرض اللفحة النارية، تتميز الاشجار المطعومة عليه بقوة النمو وجودة منطقة الإلتحام ويعاب عليه تعرض الاشجار للإصابة بمرض الإصفرار Chlorosis خصوصاً فى الاراضى التى تميل للقلوية لذا أصبح استخدامه محدوداً غير أن طرق علاج الإصفرار الحديثة أعادت إستخدامه ثانية ، وتبذل الكثير من المحطات العلمية الجهد لإنتاج سلالات من الكلاريانا لاتصاب بالاصفرار وقد توصلت محطة أبحاث N.S.W. باستراليا لإنتاج سلالات مختارة أطلق عليها D 6 ، كما أثبت الإبحاث الحديثة بكلية الزراعة بالجيزة ( العزونى — سليم — استينو ) على أن هذا الاصل ممتاز لكثير من أنواع الكمثرى التى تزرع محلياً ، وستجرى جامعة القاهره أبحاثها لتحديد مسبب الاصفرار إذ شوهد أن الأشجار المطعومة الذى يترك الأصل دون قرط لا يحدث بها اصفرار .

٣ — الكمثرى اليابانية : Japanese pear (P. Pyrifolia)

يكثر هذا الاصل أيضاً بالبذرة ويمتاز بمقاومته لمرض اللفحة النارية ، وهو قوى النمو يخلو من الإصابة بمن جذور الكمثرى ولايتحمل إزدياد ارتفاع مستوى الماء الارضى وازدياد الرطوبة الارضية وحساس لاضرار البرودة ، واستعمل فى الولايات المتحدة بكثرة من عام ١٩٠٠ إلى ١٩٢٥ إلا أن إصابة ثمار الاشجار المطعومة عليه بمرض الطرف الاسود الجاف حدت من انتشاره .

٤ — الكمثرى البيتوليوفوليا Brich leaf pear (P. betulaefalia)

يتميز بشتلات قوية النمو مقاومة لمرض المن الصوفى وهو أصل منشط حساس للأراضى القلوية واللفحة النارية وغير موافق لبعض أصناف الكمثرى ، ورغم أنه أصل منشط إلا أن الاشجار المطعومة عليه تبكير فى الاثمار ، وتصاب ثمار الاشجار المطعومة عليه فى بعض المناطق الامريكية

رض اسوداد الطرف إلا أن هذا المرض لم يظهر على الاشجار المطعومة على أصل البيتوليوفوليا فى إيطاليا حيث تنبىء الاشجار المطعومة عليه بنجاح كبير وستبدأ كلية زراعة الجيزة بتجربته بمشتل الكلية .

٥ — السفرجل : Quince (Cydonia oblonga) : استعمل السفرجل كأصل للكمثرى من قرون عديدة ويعتبر أصلا مقصراً ومن عيوبه أن بعض الاصناف لاتكون اتحاداً قوياً معه لذا تطعم هذه الاصناف عليه تطعيما مزدوجاً وجذور هذا الاصل مقاومة للمن والنماتودا وفطريات الجذور ولكنها حساســـة لزيادة الرطوبة الارضية وتتحلل منطقة الإلتحام مع غالبيه الإصناف المطعومة عليه بعد مدة من التطعيم وذلك فى البلاد الدافئة مما يؤدى إلى تدهور الاشجار ، والسفرجل يسهل إكثاره بالعقل الخشبية .

وقد وجد هافون بمحطة أبحاث East Malling بانجلترا عدة أصناف من السفرجل أطلق عليها A, B, C. ، وقد ثبت أن الاصل A أصلح هذه الاصول ويعتبر الاصل B نصف مقصر وأن C مقصر جداً ذو جذور ضعيفة لاتثبت جيداً فى التربة .

وتوجد بعض اصناف الكمثرى لاتنجح تماماً على السفرجل مثل الليكونت والبارتلت بينما ينجح عليه صنف شبرا وإذا ما أريد تركيب أحد الصنفين الاولين عليه تجرى عملية تطعيم مزدوج وتكون الاشجار فى هذه الحالة قصيرة كما لو ركبت عليه مباشرة ، ويستعمل السفرجل بكثرة حالياً فى انتاج أشجار الكمثرى القزمية Dwarf trees التى تثمر بصورة سريعة وهو الاتجاه الحديث فى زراعة الفاكهة فى العالم .

وأجرى بمصلحة البساتين استيراد أصول لتجربتها ، واستوردت أصول من الخارج لاستعمالها فى تطعيم الكمثرى بالمقارنة بأصل الكالريانا

المستعمل لهذا الغرض ومن هذه الاصول باشيا . كميونس . سفرجل A . سفرجل B سفرجل C .

وقد طعمت أشجار من أصناف الليكونت . بارتلت . فلمش بيوتى على هذه الاصول وزرعت فى مزرعة النوبارية كما زرعت الاصول بدون تطعيم لدراسة طبيعة نموها فى كل من مزرعتى الصبحية وسدس وكانت النتائج كما يلى :

١ — أعطى أصل الكميونس أحسن النتائج بالمقارنة بين الاصول الاخرى التى طعمت عليها الكمثرى ولم يظهر إصابة الاشجار بمرض Fire blight الذى يصيب هذا الاصل فى الخارج .

٢ — كان أقوى الاصول نمواً عند زراعتها بدون تطعيم هو الباشيا ويليه الكالريانا ثم الكميونس ثم السفرجل .

تاسعاً : البكان :

١ — البكان البذرة العادى Hicoria pecan وهو أحسن الاصول التى تستعمل بمصر إلى الآن ويكون على أحسن حال بالاراضى العميقة الحسنة الصرف ذات الرطوبة الكثيرة .

٢ — أصناف من البكان البرى : وهذه غير موجودة بالجمهورية العربية المتحدة للآن ولم تستنبت بها بنجاح . وتستعمل بكثرة فى أمريكا لأن البكان غالى الثمن ، وثمارها لا تؤكل . ومن تلك الانواع البرية

H. acquatica, H. glabra, H. abla

عاشراً : القشطة :

تطعم أصناف القشطة الهندى على الاصول الآتية :

١ — أصول بذرية : وهى عبارة عن نباتات من بذور القشطة البلدى المعروفة .

٢ — أصول بذرية من نوع A. senegalensis } وهذان الاصلان قويا النمو
٣ — أصول بذرية من نوع A. muricata

وكل هذه وغيرها موجودة بالجمهورية العربية المتحدة ، ولم تجر تجارب كافية عليها للبت فى أيها أحسن وأنسب الانواع البرية المختلفة .

## أنواع التطعيم

### أولا : التزرير Budding

عبارة عن أخذ برعم واحد وتركيبه على نبات آخر

شروط الازرار :

١ — تؤخذ من أشجار قوية كبيرة الحجم والحمل خالية من الامراض

٢ — تؤخذ من أفرع ناضجة متوسطة السمك ذات أزرار قوية ولا يحسن أخذها من أطارف الافرع أو من قواعد الافرع لان الازرار فى كلتا الحالتين تكون ضعيفة .

٣ — تكون الافرع مستديرة غير مضلعة .

٤ — لا يصح أخذ الازرار من الافراخ المائية .

٥ — تؤخذ أزرار من أفرع عديمة الاشواك أو قليلتها .

٥ — فى حالة إذا ما كان الازرار هى الناضجة تقصف القمم النامية للأفرع فيتجه الغذاء نحو الازرار ويتم نضجها .

٧ — تؤخذ الازرار وقت سريان العصارة حتى يسهل فصلها .

تجهيز خشب الطعم Bud Wood :

١ – تقطع الافرع بعد استبعاد الاجزاء الطرفية والقاعدية منها إلى أجزاء بطول حوالى ١٥ – ٢٠ سم وتقص أعناق الاوراق إلى قرب الازرار أى يترك جزء لإمساك الازرار منها .

٢ – تلف القطع السابقة بخيش مبلل ولا تتعرض للشمس والهواء حتى لاتجف .

٣ – عند إرسال خشب الطعم إلى مكان بعيد تشمع أطارف هذه القطع بشمع البرافين السايح وتلف بعد حزمها فى طحلب مبلل وتوضع فى صندوق صفيح ثم ترسل حيث تؤخذ منها الازرار لإجراء عملية التزرير

٤ – لا يصح وضع خشب الطعم مدة كبيرة فى الماء حتى لا تتعفن الأزرار .

طريقة فصل الازرار من خشب الطعم :

أولا : فصل الزر بجزء من الخشب :

وتتبع هذه الطريقة عند صعوبة فصل اللحاء عن الخشب وذلك بوضع سلاح مبراة التطعيم فوق الزر المراد فصله بمسافة حوالى ٢ سم ثم يتعمق بالسلاح أسفل البرعم حيث يخرج السلاح أسفل الزر بمسافة حوالى ٢ سم وبهذا ينفصل لزر وبه قطعة من الخشب لاصقة .

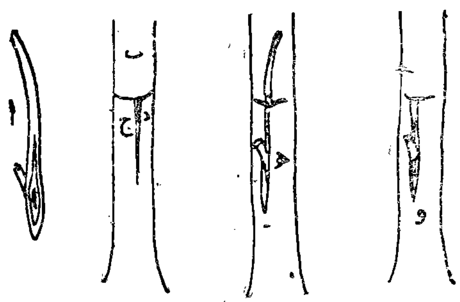
وتتبع هذه الطريقة عند سهولة فصل اللحاء عن الخشب ، وذلك بعمل حز أفقى فوق الزر المراد فصله بمسافة حوالى ٢ سم ثم يعمل حزين آخرين

رأسيين من جانبي الحز الأفقي بحيث يميلا إلى الداخل فيلتقيان أسفل الزر بمسافة حوالى ٢ سم ثم بواسطة العظمة المثبتة فى نهاية مبراة التطعيم يمكن فصل اللحاء عن الخشب ويكون على هيئة الدرع وبه الزر .

## طرق التزرير

أولا : التزرير الدرعى Shield Budding :

وفى هذه الطريقة يعمل على الأصل فى منطقة ملساء شق أفقى وآخر رأسى فى وسط الأفقى فيتكون شكل حرف T ثم بواسطة عظمة مبراة التطعيم يرفع اللحاء عن الخشب ويفصل عن خشب الطعم زر بقطعة من اللحاء على هيئة درع ، كما هو مبين بطريقة فصل الأزرار الثانية،ويدخل الزر بين اللحاء والخشب على شكل حرف T ثم يربط حول منطقة التطعيم برباط الرافيا حيث يكون الزر ظاهر شكل ( ٤١ ) .

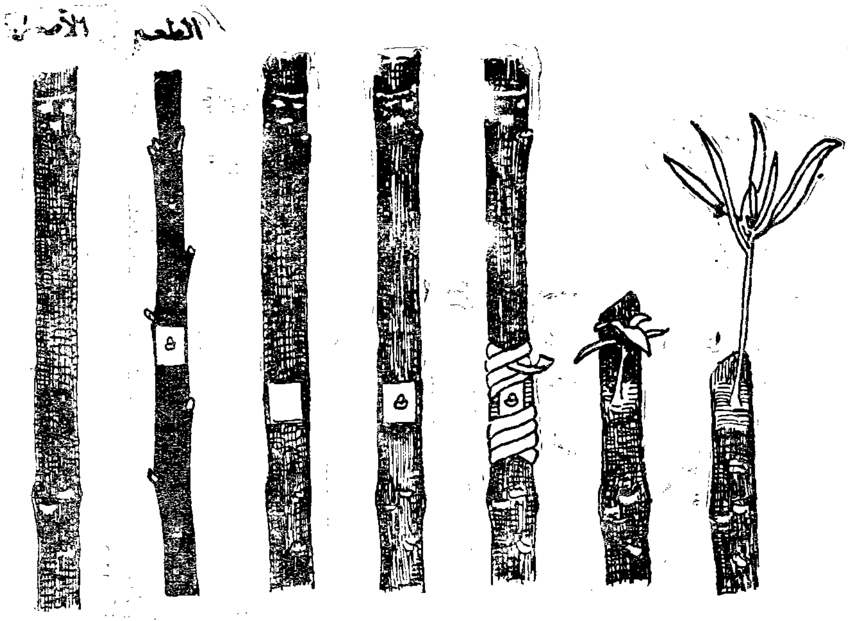


شكل رقم (٤١) التزرير الدرعى

ثانياً : التزرير بالرقعة Patch Budding :

وفى هذه الطريقة ينتزع من الأصل فى منطقة ملساء قطعة من اللحاء على هيئة مربع أو مستطيل وذلك بعمل حزين أفقين فى اللحاء المسافة

بينهما حوالى ٤سم ثم حزين آخرين رأسين فيتكون شكل مربع أو مستطيل يفصل بواسطة عظمة مبراة التطعيم ثم يفصل من خشب الطعم برعم بقطعة من اللحاء بنفس الحجم السابق ويركب البرعم على الأصل ثم يربط موضع التطعيم برباط الرافيا شكل (٤٢) . وقد يجرى الفصل بآلة فصل الرقعة

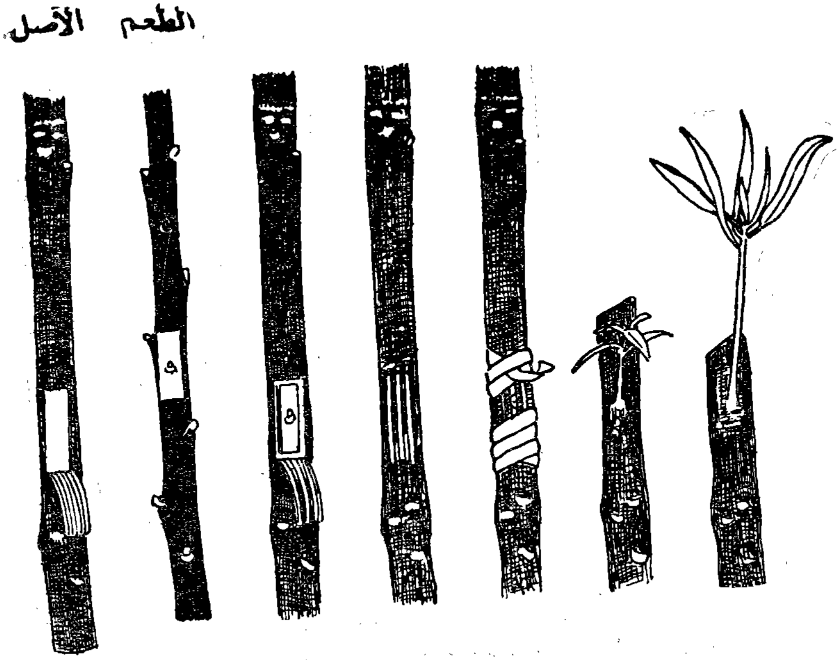



شكل رقم (٤٢) خطوات التزرير بالرقعة

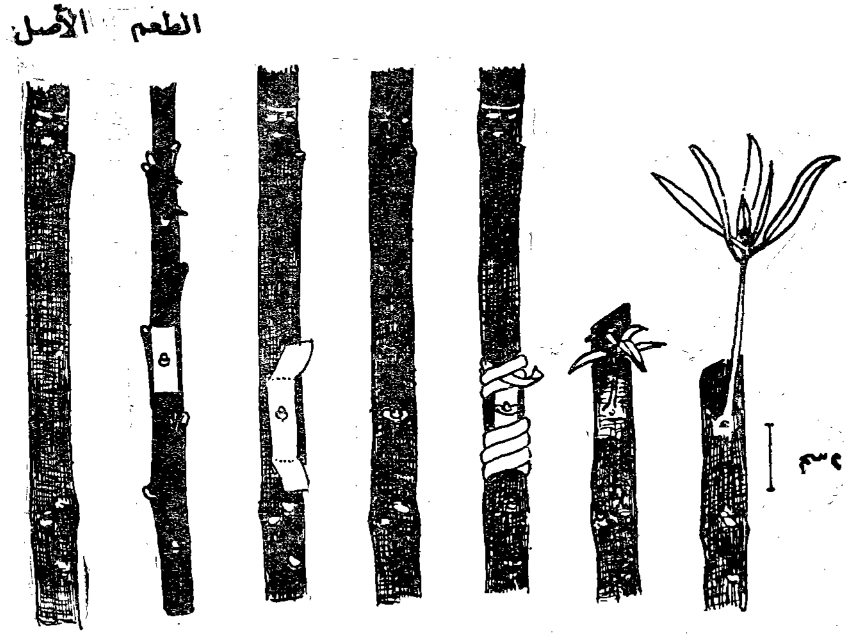
وهناك طريقة معدلة للرقعة يطلق عليها طريقة التطعيم بالرقعة المعدلة كما فى شكل (٤٣) .

طريقة حرف H :

وهى تشبه طريقة الرقعة السابقة فى تجهيز الطعم إنما الإختلاف فى تجهيز الأصل فيعمل حزان رأسيان متوازيان ثم يعمل حز أفقى متعامد عليهما عند المنتصف ثم ترفع القشرة على جانبى الشق بواسطة عظمة المبراة وترشق




شكل رقم (٤٣) خطوات التطعيم بالرقعة المعدلة

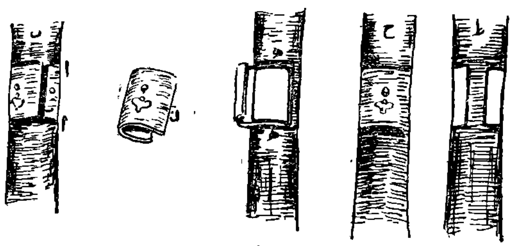



شكل رقم (٤٤) خطوات التطعيم بطريقه H (المانجو)

الرقعة المحتوية على الزر ثم تعاد القشرة على جانبى الشق إلى وضعها الأصلى وتربط بالرافيا شكل ( ٤٤ ) .

### ثالثاً : التزرير الحلقى (الاسطوانى) Ring Budding :

وفى هذه الطريقة يفصل من الأصل قطعة على هيئة حلقة ارتفاعها حوالى ٤ سم وذلك بعمل حزين دائريين حول محيط الأصل باللحاء فقط ، ويعمل حز رأسى يفصل بينهما وبذلك يمكن فصل حلقة من اللحاء ثم يفصل من خشب الطعم زر بجزء من اللحاء على هيئة حافة متساوية الحجم مع الحلقة السابقة ويركب الزر على الأصل ثم يربط برباط الرافيا شكل(٤٥) .

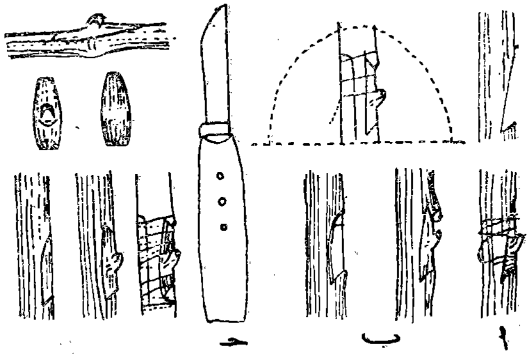


شكل رقم (٤٥) التزرير الاسطوانى

### رابعاً : التزرير بالكشط ( يما ) Yema Budding :

ويستعمل فى حالة الأنواع التى لا يسهل فصل قشرتها عن الخشب كما فى حالة العنب ، ويجرى التطعيم فى منطقة قريبة من سطح التربة فى الخريف ويغطى الطعم بالثرى الرطب حتى الشتاء ، فيزال الثرى فإذا وجدت طبقة الكالوس حول الطعم كان ذلك دليلا على نجاح التطعيم ،وينتظر تكشف البرعم فى أوائل الربيع ، أما طريقة التطعيم فتنحصر فى عمل كشط غائر على ساق الأصل من أعلى إلى أسفل بطول ٣ — ٤ سم وعند قاعدة الكشط

يعمل حز أفقى عميق فينفصل الجزء المكشوط محتوياً على القشرة ، وجزء من الخشب شكل (٤٦) .




شكل رقم (٤٦) تطعيم العنب بطريقة بيما
ويلاحظ كيفية أخذ عيون الطعم وفى شكلى أ ، ب بعض
طرق بيما المحورة وفى شكل حـ المطواة الاسترالية المستعملة

ويعمل نفس الشيء لفصل الزر من خشب الطعم بحيث يكون الزر فى قاعدة الجزء المكشوط ، ثم يوضع محل الجزء المكشوط بالأصل ويربط بالرافيا ، وأهم مزايا هذه الطريقة إمكان استعمالها فى تزرير الشتلات مبكراً فى أواخر الشتاء ، أو أوائل الربيع فيخرج الطعم مبكراً فى الوقت الذى يصعب فيه إجراء التطعيم بطرق التزرير الأخرى لصعوبة فصل القشرة فى هذا الوقت .

ارتفاع منطقة التطعيم : يحتم قانون المشتل ألا يقل ارتفاع الطعم عن سطح الارض عن ١٥ سم فى الموالح أما فى الحلويات فقد يكون أقل من ذلك إذ أنه كلما كانت منطقة التطعيم قريبة من الارض ، كلما كان نجاح الزر أضمن ونموه احسن ، وفى المانجو ترتفع منطقة التطعيم لحوالى ٥٠ سم .

إزالة الاربطة : (١) بعد أسبوعين أو ثلاثة من إجراء عملية التطعيم تفحص الازرار فإن وجدت خضراء دل ذلك على نجاح عملية التطعيم وفى

هذه الحالة يشق الرباط بموسى حامى (فى بعض الاحيان يستعاض عن الرافيا بشرائط المطاط وفى هذه الحالة لا داعى لفك الرباط) . أما إذا وجدت ان الازرار ميتة فتعاد عملية التطعيم أسفل المنطقة الاولى وفى نفس الاتجاه .

(ب) يقرط الاصل فوق منطقة التطعيم بنحو ١٠ سم وتزال كل السرطانات والافرع النامية على الاصل عدا نموا واحدا يترك لتجهيز الغذاء فى حالة النباتات البطيئة فى النمو مثل الزيتون .

(ح) إذا كانت النباتات مطعمة فى الصيف المتأخر (أغسطس وسبتمبر) فلا تقرط الاصول فوق منطقة التطعيم إلا فى الربيع التالى (فى أواخر فبراير ومارس) وتسمى الازرار حابسة وذلك لان الازرار تظل ساكنة فى مدة الشتاء ، وعندما يكبر النمو الجديد الناشىء عن الام ، ويصير ارتفاعه حوالى ١٠ — ١٥ سم يربط إلى قطعة الأصل المتروكة فوق منطقة التطعيم وذلك حتى ينمو رأسياً .

مواعيد التزرير :

تجرى عملية التزرير عموماً وقت سريان العصارة .

١ — الموالح : تزرر فى موسمين الأول : مارس وأبريل ، والثانى أواخر يوليو إلى سبتمبر ويفضل الموسم الأول .

٢ — المانجو : من أواخر مارس ، إلى أواخر أكتوبر ، وأنسب لاوقات من مايو لأغسطس .

٣ — الزيتون : مثل المانجو .

٤ — الحلويات : من نصف مايو إلى آخر سبتمبر وأنسب الاوقات

من يونيو إلى أغسطس، ويمكن تزرير التفاح والكمثرى والخوخ والبرقوق والكاكى فى مارس بأزرار قديمة [ أى تكونت فى العام الماضى ] على أن يقرط فوق منطقة التطعيم فى الصيف التالى .

٥ — المشمش : فى يوليو وأغسطس ويقرط مافوقها فى فبراير ومارس

٦ — الخوخ : من يونيو إلى أغسطس ويقرط مافوقها فى فبراير ومارس

٧ — القشطة : بأزرار قديمة فى نصف أبريل وبأزرار جديدة من شهر يونيو لاكتوبر .

٨ — اللوز : وأى وقت فيما عدا مدة الشتاء بين ديسمبر وفبراير وأحسن الاوقات هى الصيف .

٩ — الكاكى : بأزرار قديمة فى أبريل .

## التركيب (التطعيم بالقلم)

Grafting

التعريف : هو تركيب قطعة من فرع المطعوم على ساق الاصل أوعلى فرع من فروع الشجرة أو على جذع الشجرة أو على قطعة جذرية .

مقارنة بين التزرير والتركيب :

١ — التزرير اقتصادى عن التركيب إذ يستعمل فيه برعم واحد فقط أما التركيب فيستعمل فيه قطعة تحتوى على عدة براعم .

٢ — عملية التركيب تحتاج إلى جهد أكبر ووقت أكبر .

٣ — نسبة النجاح فى التزرير أعلا من التراكيب .

٤ — أحياناً فى التركيب يقرط الاصل فإذا لم تنجح عملية التطعيم خسرنا النبات.

ويستعمل التركيب فى الحالات الآتية :

١ — النباتات التى لا يسهل تطعيمها بالعين مثل العنب .

٢ — يستعمل فى النباتات الكبيرة التى لا يجدى فيها التزرير.

شروط الاقلام الجيدة وتحضيرها :

١ — أن تكون من أشجار قوية مثمرة جيدة الصفات .

٢ — أن تؤخذ من أفرع قوية مستقيمة عمرها سنة خالية من الامراض ذات ازرار تامة النضج .

٣ — أن تؤخذ الأقلام من أواسط الأفرع .

٤ — تلف الأقلام بقطع من القماش المبلل لاتجف .

٥ — إذا أريد حفظ الأقلام لمدة كبيرة توضع فى نشارة خشب منداة أو فى رمل مندى او تغطى أطارفها بشمع برافين سائل وتحفظ فى مكان بارد لحين إستعمالها فى عملية التركيب .

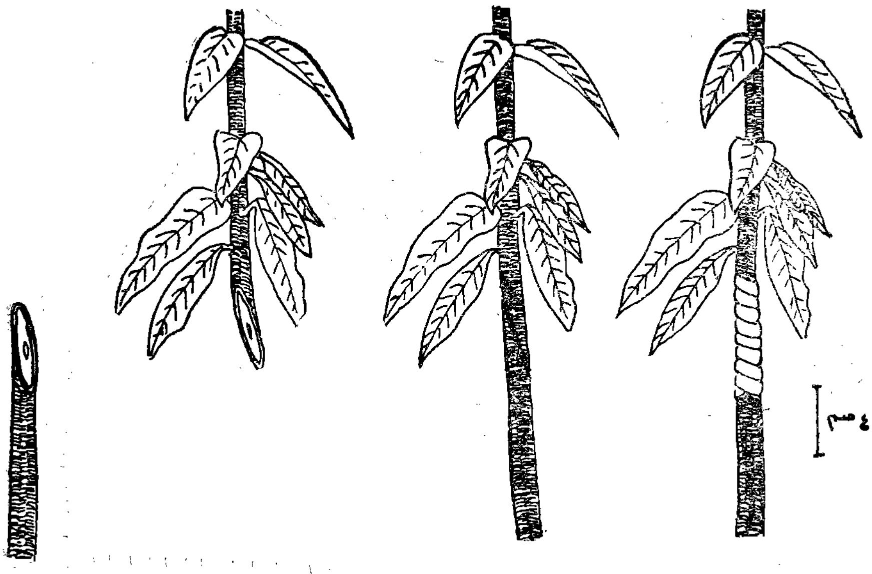
٦ — تؤخذ الأقلام قبيل نمو الأزرار بمدة صغيرة .

## أهم أشكال التركيب

١ — التركيب السوطى **Whip graft** :

وفيه يقرط الأصل إلى الارتفاع المطلوب ثم يبرى كل من المطعوم والمطعوم عليه برية من ناحية واحدة تشبه برية القلم البسط بطول ٤ سم

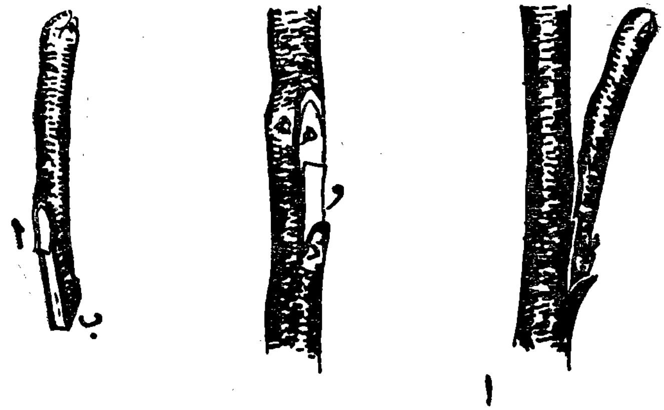
ثم تطبق البريتان وتربط ربطاً محكما بالرافيا أو شرائط المطاط ويشمع الرباط بشمع التطعيم ويستحسن أن يكون سمك المطعوم والمطعوم عليه واحد حتى يكون الانطباق تام كما فى شكل (٤٧) .



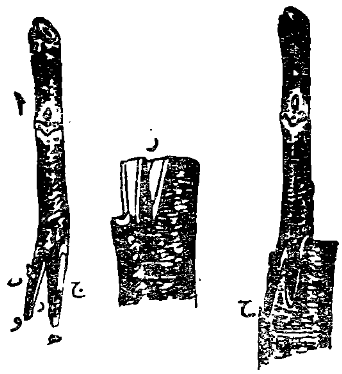

شكل رقم (٤٧) خطوات التركيب السوطى (المانجو)

٢ — التركيب اللسانى Tongue graft :

وهو يشبه السوطى غير أنه يزيد عليه بعمل شق فى وسط برية كل من المطعوم والمطعوم عليه وبذلك يتكون لكل منهما لسان وشق ، وعند تركيب المطعوم على المطعـــوم عليه يدخل لسان الأصل فى شق الفرع وبالعكس يدخل لسان الفرع فى شق الأصل ويكون موضع اتصالهما على هيئة حرف N ، وقد يكون هذا التركيب طرفياً أو جانبياً شكل ( ٤٨ ) مفرداً أو مزدوجاً شكل (٤٩) ويستعمل كل من التركيب السوطى واللسانى فى تطعيم الأصول الصغيرة التى لا يزيد سمكها عن ٢ — ٣ سم ، كما يستعملان بكثرة على القطع الجذرية الصغيرة كما فى حالتى التفاح والكمثرى .



شكل رقم (٤٨) التركيب اللسانى الجانبى



شكل رقم (٤٩) التركيب اللسانى المزدوج

٣ ـ التركيب القلفى Bark graft :

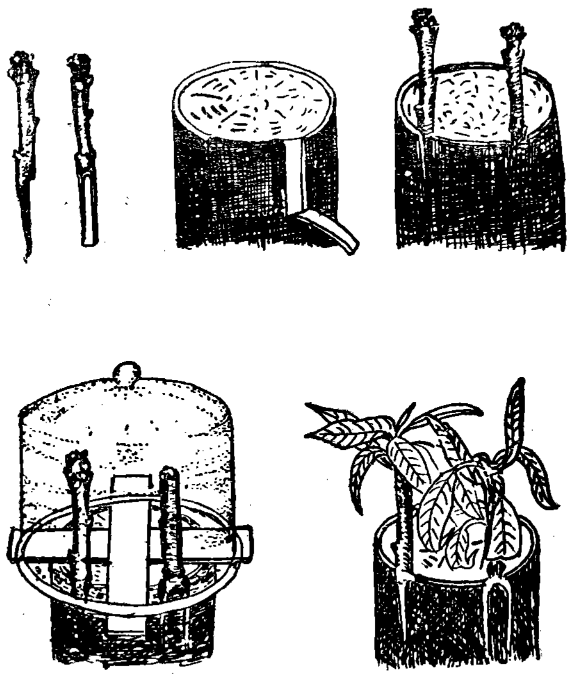
ومنه تركيب قلفى طرفى Top bark graft وتركيب قلفى جانبى Side bark graft ويجرى كل منهما فى وقت سريان العصارة أى أثناء النمو أما الأقلام التى تستعمل فيجب أن تكون ساكنة أو على وشك النمو.

وينقسم التركيب القلفى الطرفى إلى قسمين :

( ١ ) التركيب القلفى الطرفى المفرد : وفيه تركيب مفرد ويقرط الأصل ثم يعمل شق رأسى فى أعلا نقطة بطول حوالى ٤ سم ثم بواسطة ريشة مبراة

التطعيم يفصل اللحاء عن الخشب ويركب تحت القلف قلم مبرى من ناحية واحدة كبرية القلم البسط بحيث تكون البرية للداخل ثم يربط حول منطقة التطعيم بالرافيا وتشمع .

(ب) التركيب القلفى الطرفى المركب ( التاجى ) Crowned : وفيه يعمل على الأصل بعد قرطة من ٣ — ٥ شقوق رأسية فى اللحاء فقط وتركب بها عدة أقلام قد تغطى لحمايتها كما فى شكل (٥٠) وتستعمل هذه الطريقة لضمان نجاح عملية التطعيم حيث يستبقى أقواها ويزال الباقى .



شكل رقم (٥٠) التركيب القلفى الطرفى المزدوج (التاجى)

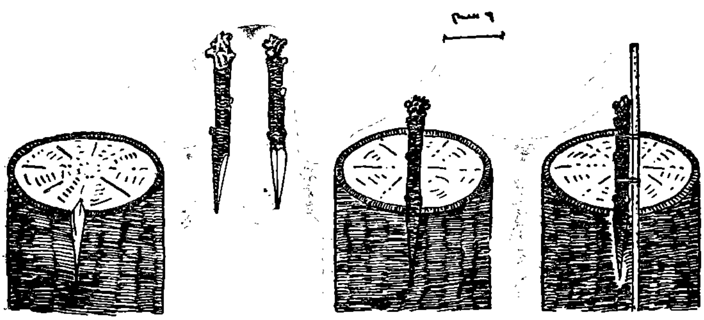
(يلاحظ تغطية الطعم لحمايته)

وينقسم التركيب القلفى الجانبى إلى قسم واحد : وفيه يعمل على جانب

الأصل فى اللحاء شق على شكل حرف T ثم يستبعد اللحاء عن الخشب ويستعمل قلم مبرى من ناحية واحدة .

٤ — التركيب الأخدودى Notch graft :

ويجرى بقرط الأصل فى المكان المراد إجراء التطعيم عليه وتعمل عدة شقوق جانبية غائرة بالمنشار بحيث تخترق القلف وجزء من الخشب وتكون على هيئة أخدود ، وهذا التركيب يجرى بطريقة تشبه التركيب الشقى ويختلف فى أن الشق لا يقسم الساق إلى نصفين ، أما الأقلام فتبرى بحيث يسهل رشقها داخل الأخاديد شكل ( ٥١ ) وتثبت بالمسامير الرفيعة وتشمع السطوح المكشوفة .




شكل رقم (٥١) خطوات التركيب الأخدودى

٥ — التركيب الأسفينى فى البطاطس Wedge graft :

تطعم البطاطس بالطريقة الإسفينية عندما تكون النموات الخضرية بطول من ٣ — ٦ بوصة وتستعمل طعوم من نفس العائلة كالطماطم أو طعوم بطاطس أنواع أخرى ويلاحظ أن يكون سمك الأصل والطعم متساويان كذلك حالة كلا من النباتين واحدة ويستعمل لإحداث الشق فى النسيج العصيرى موسى حلاقة حامى النصل أو سكين ثم يجهز الطعم كما فى الشكل

(٥٢) ثم يربط على الأصل والطعم بالرافيا ، ويجب حفظ النبات فى جو مشبع بالرطوبة لمنع ذبول النبات مما يؤثر على نجاح الطعم .



شكل رقم (٥٢) التطعيم الإسفينى فى البطاطس

٦ – التركيب الاسفينى بشرائط Strapped wedge graft :

تؤدى هذه الطريقة إلى كبر مسطح الإلتحام فى منطقة الكامبيوم وإلى نتائج حسنة فى الإلتحام ، وهى تنفع فى حالة النباتات ذات الخشب الرخو وتصلح للنباتات الحولية ، ولوحظ أن أشجار الجوز ( العين جمل ) نجحت بهذه الطريقة ولكن بشرط أن تكون النباتات المستعملة كأصل حديثة النمو ، ويجمع خشب الطعم عندما يكون فى منتصف النضج وعند بدء تحول الأنسجة إلى الحالة اللجنينية وما زال النخاع فى الحالة المائية ، وخشب الطعم يكون غالباً إما نموات طرفية أو قطع مكونة من برعم إلى أثنين شكل (٥٣) .

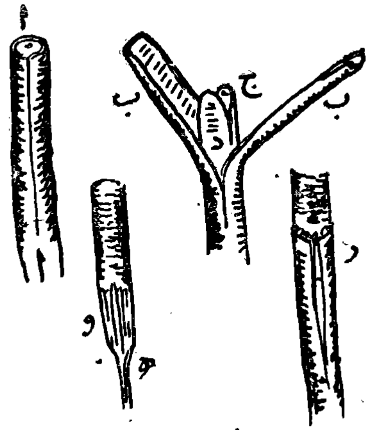
٧ – التركيب ذو الفجوة Gap graft :

تعتبر هذه إحدى طرق التركيب القديمة المعقده ويشترط أن يكون الطعم والأصل متساويان فى الحجم ويمكن إزالة القلف بسهولة ، وكما هو




شكل رقم (٥٣) التطعيم الإسطاليني بشرائط

واضح فى الشكل (٥٤) ا يجرى قطع للأصل منقلب بطول حوالى ١٠ سم ثم يجرى تقشير القلف فى إتجاهين (ب) ويقطع الخشب إلا فى جزء يترك بطول حوالى ٣ سم ويكون الخشب المتبقى على شكل حرف ٧ (ح) مع بقاء ميول فى هذا الخشب تسمح بتركيب الطعم الذى يتكون من جزء مبرى بما يتوافق مع التجويف على شكل ٧ (هـ) والمنطقة المنزوع منها القشرة ثم يركب الطعم فى الأصل كما فى شكل (و) ثم يربط الأصل من تحت إلى فوق (ف) وقد وصف هذه الطريقة بالتفصيل الدكتور دورهام من جامعة كامبريدج .

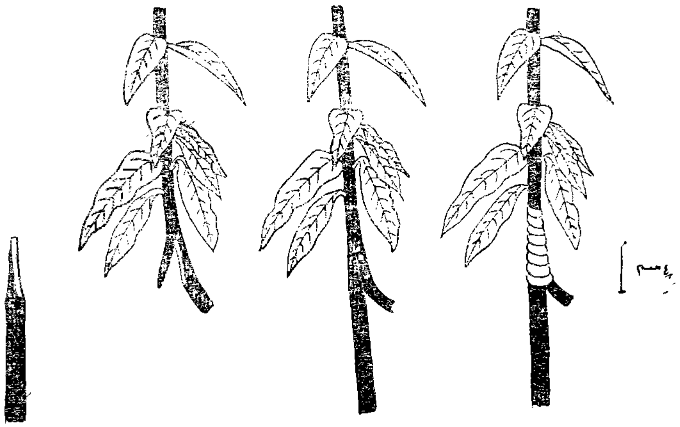



شكل رقم (٥٤) التركيب ذو الفجوة

## ٨ ـــ التركيب السرجى Saddle graft :

يقطع الأصل إلى الارتفاع المطلوب ثم يبرى من طرفه من ناحيتين كالوتد ، وبعد ذلك يشق القلم من قاعدته شقاً غائراً نوعاً ، ثم يدخل طرف الأصل المبرى فى ذلك الشق ويربط الإثنان معاً ويشمعان .

وفى الواقع نرى أن هذه الطريقة هى عكس طريقة التطعيم بالشق تماماً فبدلا من أن يشق الأصل يشق القلم كما فى شكل (٥٥) .

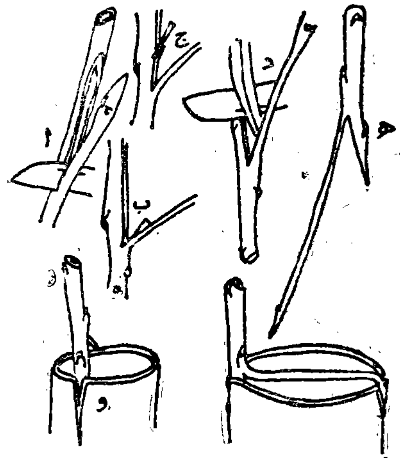


شكل رقم (٥٥) خطوات التركيب السرجى فى المانجو

## ٩ ـــ التركيب باستعمال قلم على هيئة شريط :

تعتبر هذه الطريقة من الطرق الممتازة فى تغيير الأشجار ، فبعد قرط الأفرع الغليظة نسبياً المراد تغييرها يجرى تركيب قلم له شريط ، ويؤدى إلى فائدتين كبر مسطح الإلتحام مع تثبيت القلم على الاصـــل وفى هذه الطريقة يجهز الطعم بجزء كبير من القشرة كما فى شـكل ( ١٥٦ ) ،

وهذا الجزء يكفى لـكى يحقق تغطية سطح القطع الرئيسى ، ويتجاوزه بمسافة بوصة تقريبا ويشترط فى هذا الشريط السمك الـكافى الذى يحتوى



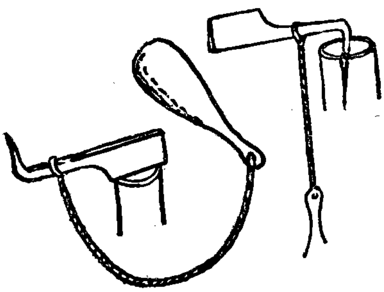

شكل رقم (٥٦) التركيب باستعمال قلم على هيئة شريط

على طبقة كاملة مستمرة من الـكامبيوم ، ثم يجرى تجهيز الطعم كما فى ب ، حـ ، ى إلى أن يصبح شكل قلم الطعم النهائى كما فى هـ ويركب فى الأصل المقروط الجزء القصير كما فى طريقة التركيب الاخدودى والشريط يكون بطريقة تشبه للتركيب القلفى ، وذلك بعد شق القشرة فى الاصل وتغطى جميع منطقة التطعيم وتربط وتشمع ، وفى حالة الاصول السميكة قد يركب أكثر من قلم ، وقد تصل إلى أربعة أقلام توضع جميعها فى وضع متوازى وقد يعترض الشرائط بعضها البعض .

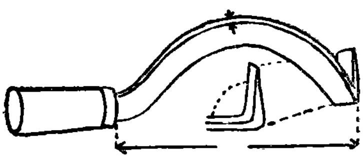
## ١٠ — التركيب الشق Cleft graft :

ويستعمل هذا النوع فى الفروع الـكبيرة والصغيرة على السواء بحيث يكون قطرها لا يقل عن ٢ ١/٢ سم . ويجرى بقرط الاصل بواسطة منشار أو سلاح مبراة التطعيم ، ثم يعمل شق رأسى طوله حوالى ٤ سم وتستعمل آلات معينة لإحداث الشق بأقطار مختلفة كما فى شكل ( ٥٧ ، ٥٨ ) ثم يبرى القلم من الجانبين بحيث يكون من ناحية أرق من الناحية الاخرى ثم

يركب القلم فى شق الاصل بحيث تكون حافة البرية الرقيقة من الداخل وبحيث تقع قشرة القلم على محاذاة قشرة الاصل ، لكى يتصل الكامبيوم الذى بالإثنين فيتسنى بذلك الإلتحام ، ثم يربط الشق بإحكام ويشمع الرباط وجميع السطح المجروح وكذلك طرف القلم حتى لا تتبخر منه العصارة ، ويحترس تحرك القلم من مكانه فيما بعد ذلك ، وإذا كان القطع قريباً من سطح الارض يغطى الاصل والقلم بالتراب بحيث لا يظهر من الاخير إلا زر واحد ، أو زران على الاكثر ، وفى هذه الحالة قد يستغنى عن عملية الربط أو التشميع ولكن أجراؤها من المستحسن ، وإذا كان قطر الاصل أقل من ثلاثة سنتيمترات فيرشق به قلم واحد .



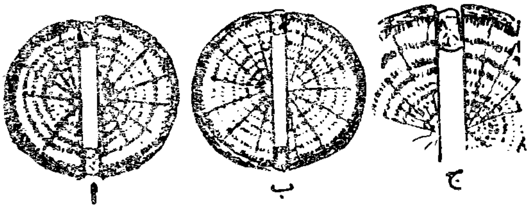
شكل رقم (٥٨) كيفية إحداث الشق فى الأشجار



شكل رقم (٥٧) آلة لإحداث الشق فى الأصل تصلح لأقطار مختلفة

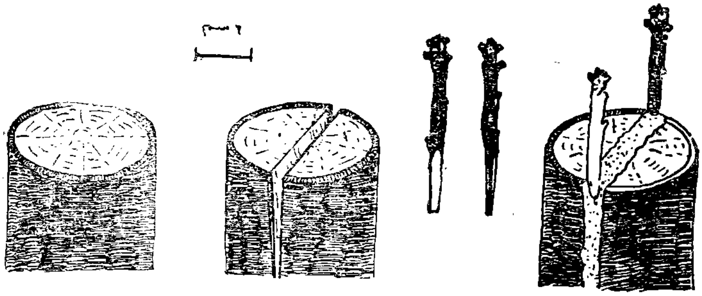
ويوجد نوع آخر من تطعيم الشق يسمى بتطعيم الشق المزدوج وهو كالسابق تماماً وإنما يتبع فى حالة الاصول الغليظة ، فبعد قطع فرع أوساق الاصل بمنشار قطعاً ناعماً يشق بشاطور التطعيم ويرشق قلمان ، كل قلم بطرف من طرفى الشق ، وهنا يتحتم أن يكون القلم داخلا قليلا عن قشرة الأصل وذلك لأن قشرة القلم تكون أقل سمكا من قشرة الأصل الغليظ كما فى شكل (٥٩) فإذا حاذتها كما فى الحالة السابقة لا يقع الكامبيوم فى كل من القلم والأصل على بعضهما تماماً فلا يحصل بذلك الألتحام ، وبعد رشق القلمين شكل (٦٠ يربط الأصل برباط مشمع متين ثم يشمع الرباط وسطح الأصل بحيث لا يسمح للهواء بالدخول إلى المجروح ، وأكثر ما يستعمل

شكل رقم (٥٩)




أ ـ وضع صحيح للأقلام وخاصة فى منطقة الكامبيوم

ب ، ج ـ أوضاع غير صحيحه للأقلام فلا يوجد تلامس فى منطقة الكامبيوم



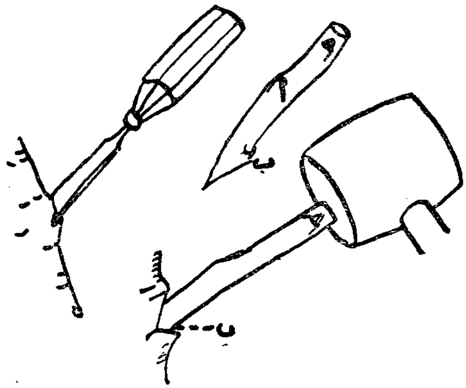

شكل رقم (٦٠)

خطوات التركيب الشقى

هذا النوع من التركيب فى تطعيم العنب المكتمل النمو بعد قرطه قرب سطح الارض ، وفى حالة نجاح القلمان يختار أقواها ويربى ، وقد تثبت له دعامة خشبية بالاصل يربط إليهـا فلا ينقصف بفعل الرياح أو غيرها ، وأما الفرع الثـانى فيستبقى لمدة سنة ، أوسنتين ثم يقطع بالتدريج إلى أن يستأصل بمحاذاة سطح الأصل ، أما استبقاؤه لهذه المدة فيساعد على تكوين أنسجة فى منطقة الشق تعمل على إنسداده ، وإذا سمح للقلمين بالنمو فإن الجزء الذى يخرجان منهما يكون ضعيفاً وربما انفلق عنده فيما بعد ، وربما أضعف كل منهما الآخر ، وإذا كان الاصل غليظا أكثر من اللازم يعمل به شقان متعامدان يرشق بطرفى كل منهما قلمان أى يكون بالاصل أربعة أقلام ويكون شكل التطعيم تاجياً .

## ١١ — التركيب الوتدى Peg graft :

تعتبر هذه الطريقة طريقة تطعيم جانبى ( شكل ٦١ ) تجرى عندما يكون الاصل سميك ، والطعم خالى من الاوراق صلب وتدى وفيه يثبت الطعم داخل الأصل بواسطة مطرقة خشبية ويجهز الطعم غالباً بريه كما فى الشكل ا والقطع الموجود فى الأصل يكون حوالى ½ بوصة فى الطول



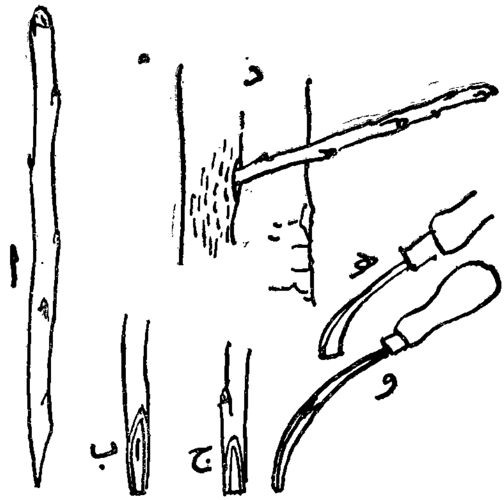
شكل رقم (٦١) التركيب الوتدى

وتحت برعم ويستعمل محزاز لتهيئة المكان الملائم للطعم ، والذى يكون بعمق ¼ بوصة ويحتاج الطعم بعد تثبيته فى هذه الفجوة إلى تشميع جيد .

## ١٢ — تطعيم الإبرة ( آول ) Awl graft (needle) :

وتجرى هـذه الطريقة لتثبيت بعض الفريعات الصغيرة فى الفروع الجانبية ويجهز الطعم كما فى شكل ( ٦٢ ) ا ، ب ، حـ وفيه يبرى الطعم بحيث يكون مستدق وغير منتظم من النواحى المختلفه ، ويكون الجانب العريض هو الملاصق للخشب وغالباً مايكون مقعر لكى يلتصق بتجويف الخشب فى الاصل ويرفع القلف عن طريق الآلة و ، هـ التى تدخل بزواية

٢٠ – ٣٠° م فوق المستوى العرضى وغالباً مايوضع الطعم كما فى شكل ى ثم يجرى الربط والتشميع.



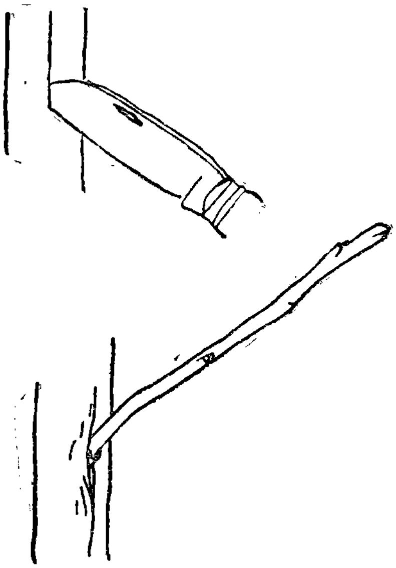

شكل رقم (٦٢) تطعيم الإبرة (آول)

١٣ – التركيب الشرخى Slit graft :

تعتبر هذه الطريقة من التركيب شبيهة بطريقة تطعيم الإبرة السابق ذكرها وفيها يجرى شق فى الأصل بمطواة التطعيم كما فى شكل (٦٣) ويركب قلم الطعم داخل هذا الشرخ ، وتستعمل هذه الطريقة بكثرة وبنجاح فى بعض الأصناف الذى يسهل فصل القشرة عن الخشب مثل بعض أصناف التفاح والكمثرى ، ويراعى أن هذه الطريقة لا تصلح للأصول التى يقل سمكها عن ٣ سم .

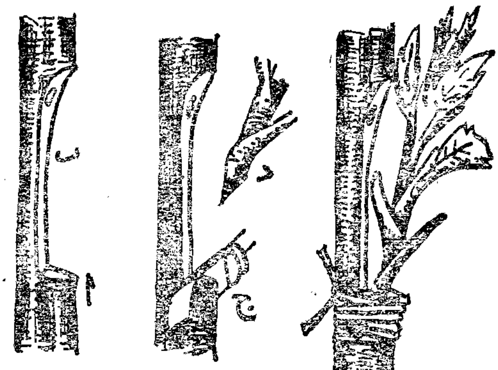
١٤ – التركيب بطريقة التجويف الجانبى Scooped side graft :

تعتبر هذه الطريقة غير متبعة إلا فى بعض الحالات وهى من الطرق النادرة والتى يلجأ إلى إستعمالها فى بعض الأصناف التى يزداد فيها التدفق



شكل رقم (٦٣) التركيب الشرخى

العصيرى ويتعرض الأصل للموت بعد التطعيم . وتتبع هذه الطريقة فى تطعيم الباباظ وفيه يجرى تجويف فى الأصل الذى يبلغ قطره حوالى بوصتين كما فى شكل ٦٤ ( ا ) ويكون إرتفاع هذا القطع عن سطح التربة حوالى ٦ بوصات حتى يصبح الأصل صلب بعض الشىء ويكون طول هذا الشق حوالى ١٠ بوصات (ب) ويجرى تطهير هذا الجزء المقطوع ببرمنجنات البوتاسيوم فيما عدا منطقة التطعيم (حـ) والبرمنجنات لها فائدة وهى منع أسوداد




شكل (٦٤) التركيب بطريقة التجويف الجانبى

العصارة ويجرى شق بمطواة التطعيم فى المنطقة حـ ثم يجرى تركيب الطعم بعدبرية ويكون السطح بطول حوالى ٦ — ٨ بوصات ، ويحسن أن يكون من أشجار صغيرة فى العمر ثم يجرى ربط الطعم مع الأصل ، وأحياناً فى بعض حالات الباباظ ترفع التربة حتى منطقة التطعيم لحماية من الشمس وغالبة مايقرط الأصل بعد نجاح الطعم بحوالى شهرين .

## ١٥ — التركيب الجانبى العظمى Side bone graft :

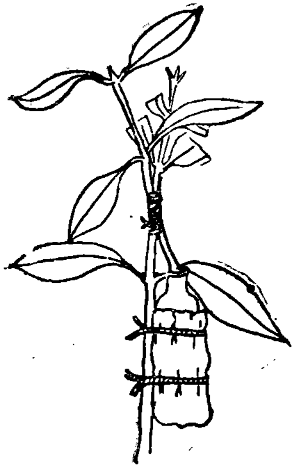
وفيه يعمل على الأصل شق يخترق اللحاء والخشب على هيئة مثلث ثم يبرى القلم بواسطة مبراة التطعيم من الجانبين ويركب فى الأصل كما فى ( شكل ٦٥ ) ثم يربط ويشمع .



شكل رقم (٦٥) خطوات التركيب العظمى الجانبى

## ١٦ — التطعيم بالزجاجة Bottle graft :

يعتبر من طرق التطعيم باللصق وفى هذه الحالة يعتبر الطعم هو فرع صغير يؤخذ من نبات الأم ويوضع فى زجاجة ، هذا الفرع الخالى من الجذور يظل فى الزجاجة إلى الالتحام بين الأصل والطعم كما فى شكل رقم (٦٦) وقد توضع بعض قطع من الفحم فى المـاء لتنقية المياه وحفظها فى حالة نظيفة

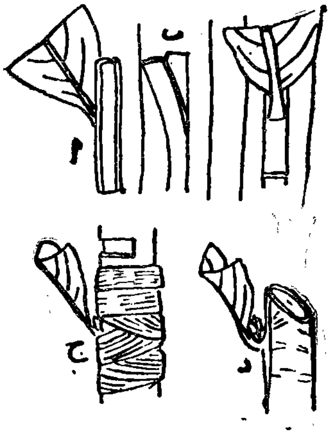


شكل رقم (٦٦) التطعيم بالزجاجة

## ١٧ — التركيب التلبيسى بأوراق خضراء

: Veneering with green shoots

يجرى هذا النوع من التركيب فى بعض مزارع الشاى بأندونسيا كما فى شكل (٦٧) الرسم ا ويبين الطعم المنزوع من خشب الطعم ويكون مستدير بحيث يمكن وضعه بسهولة بعد رفع القشرة فى الأصل وبعد إجراء حزين متوازيين يوضع الطعم فى هذا المكان ويجرى ربطه كما فى حـ وذلك بقماش

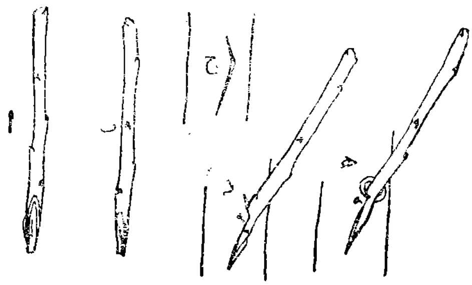



شكل رقم (٦٧) التركيب التلبيسى بأوراق خضراء

ويشمع بشمع عسل النحل ويمثل الشكل ء الطعم بعد نجاحه ، ويراعى أن يكون الطعم يحتوى على ورقة مقطوعة إلى نصفها وقد يحدث بعد مضى عشرة أيام عمل حز فوق منطقة التطعيم بنزع شريط من القشرة كما فى شكل ح ، وربما بعد عشرة أيام أخرى ينجح التطعيم فيرفع القماش .

١٨ — التركيب بطريقة حرف L المقلوبة :

ويجرى هذا التركيب كما فى شكل (٦٨) بعمل شق على هيئة حرف L مقلوبة فى الأصل ثم يجهز قلم مبرى من الناحيتين ويرشق داخل الأصل وتعتبر هذه الطريقة أحد طرق التركيب القلفى الجانبى . وتمتاز بأن القشرة تتلاءم مع منطقة الالتحام والقلم . ويجرى ربط الطعم وتشميعه ويجب الحيطة من وجود المياه فى هذا التجويف .




شكل رقم (٦٨) التركيب القشرى بحرف L المقلوبة

١٩ — التركيب باللصق Approach graft :

اقتبس هذا النوع من التطعيم من الطبيعة فكثيراً ما شوهدت فى الغابات الأفرع المتعارضة أو المتلاصقة ملتحمة ببعضها التحاماً قوياً تاماً . ويجرى بتقريب شتلات بذرية فى قصارى حول الشجرة المراد أخذ الطعم منها ثم يعمل كشط بطول حوالى ٨ سم فى الفرع الرئيسى فى الاشجار الموجودة بالقصارى ويعمل بنفس الاتجاه للفروع المقابلة كشط بنفس الطول فى اللحاء

والخشب ويضم الكشطان إلى بعضهما ثم تربط المنطقة برباط الرافيا وتشمع ،و بعدحدوث عملية الإلتحام يفصل النبات الموجود بالقصرية فوق منطقة التطعيم ويفصل الفرع المأخوذ من الشجرة تحت منطقة التطعيم ثم يؤخذ النبات ويزرع فى المكان المستديم وتجرى هذه الطريقة من التطعيم فى المانجو والزبدية وبعض أنواع العنب التى يصعب إكثارها بالتطعيم العادى وكذلك فى تطعيم اللصق للجوافة البناتى .

ميعاد إجراء العملية :

فى أبريل ومايو اوسبتمبر وأكتوبر ولا يفصل تركيب سبتمبر إلا فى الربيع التالى .

النقط الواجب مراعاتها فى هذه الطريقة :

١ — أن يكون سمك الاصل والفرع متساو .

٢ — أن يكونا مستقيمين خاليين من الامراض والآفات والعقد وبخاصة فى منطقة الإلتحام .

٣ — أن يكونا على وشك النمو .

٤ — لا يفصل الاصل أو الفرع إلا بعد التأكد من حصول الإلتحام .

وتعتبر طريقة التطعيم باللصق هى الوسيلة الشائعة المتبعة بمصر لإكثار المانجو خضرياً ولما لهذه الطريقة من عيوب عديدة أهمها أنها تستنفذ جزءاً كبيراً من المجموع الخضرى لنبات الام كما أنها تتطلب جهداً ملحوظاً فى المحافظة على إستمرار التصاق الاصل بنبات الأم نظراً لسهولة إنفصاله ، هذا عدا ماتبين من أن نسبة كبيرة من النباتات المكثرة بهذه الطريقة تنمو بحالة ضعيفة أو تجف بعد فترة من الزمن أو تنفصم فى مكان الإلتحام مما يتسبب فى إعادة الزراعة مرة ومرات فتصبح أشجار البستان فى أعمار وأحجام متفاوتة ، لذلك أجرى النشرتى والشيتى ( ١٩٦٤ ) تجربة الغرض

منها دراسة بعض طرق تطعيم المانجو - غير طريقة اللصق - وتحديد أنسب المواعيد لاجراء كل طريقة . ولقد اختير لهذه الدراسة صنفان من أصناف المانجو التجارية المرغوبة وهما البيرى والمبروكه، عرفا بانخفاض نسبة نجاح التطعيم بهما عند إتباع طريقة غير طريقة اللصق . واستعملت خمس طرق للتطعيم عين عادية ، عين مغطاة ، رقعة ، قلم قمى وقلم جانبى .

ولقد تبين من هذه الدراسة ما يأتى : —

١ — لم يكن لدرجة الحرارة أو الرطوبة النسبية أو كلتاهما معاً علاقة بارتفاع أو إنخفاض نسبة نجاح التطعيم فى المواعيد المختلفة التى اتبعت .

٢ — أن الفترة التى يمكن إجراء عملية التطعيم فيها بصنفى البيرى والمبروكة باستعمال طرق العين المختلفة أقصر من تلك التى يمكن التطعيم فيها بطريقتى القلم القمى أو الجانبى .

٣ — يعتبر شهر مايو أنسب الشهور لإجراء عملية التطعيم بالعين بأنواعها الثلاثة وذلك لكل من صنفى المانجو بيرى ومبروكة ، وتصل نسبة النجاح فيه إلى ٥٠ — ٧٠ ٪ ويمكن الإستمرار فى التطعيم خلال شهر يونيو فى حالة البيرى وخلال يونيو ويوليو فى حالة المبروكة وتنخفض نسبة النجاح فى المواعيد السابقة لشهر مايو أو اللاحقة لشهر يوليو .

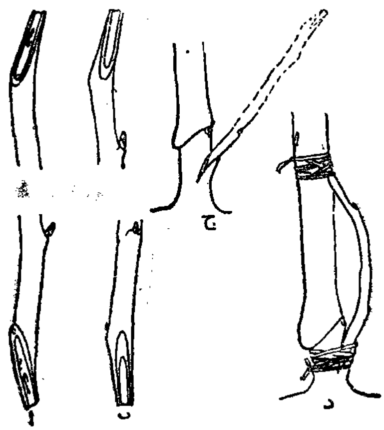
٤ — تصل نسبة النجاح باستعمال طريقة التطعيم بالقلم القمى إلى أكثر من ٩٠ ٪ بينما تكون من ٧٠ — ٨٠ ٪ فى حالة التطعيم بالقلم الجانبى وذلك فى الفترة من أواخر أبريل إلى أواخر أغسطس وهى الفترة التى وجد أنها أنسب الفترات لإجراء التطعيم بالقلم حيث تقل نسبة النجاح قبلها أو بعدها بدرجة كبيرة .

٥ — يمكن إستعمال طريقة التطعيم بالقلم القمى والقلم الجانبى أو التطعيم بالعين العادية فى إكثار نباتات المانجو البيرى والمبروكة تجارياً بدلا من إستعمال طريقة التطعيم باللصق الشائعة الاستعمال حالياً نظراً

للعيوب التى تنتج عن الطريقة الأخيرة وأهمها ضعف موضع إلتحام الطعم بالاصل وسهولة إنفصال الطعم بعد زراعة النباتات فى البستان .

## ٢٠ — التركيب القنطرى Bridge graft :

ويستعمل هذا النوع من التركيب فى حالة إصابة الجذع نتيجة إحتراق أو بفعل بعض الحشرات وبذا يتعذر سريان العصارة من أسفل إلى أعلا أو بالعكس . وفى هذه الطريقة يؤتى بفروع من أفرع الشجرة المصابة طوله ضعف طول المنطقة المصابة ثم يبرى من الناحيتين كبرية القلم البسط ، ثم يعمل شق فى اللحاء على شكل حرف T مقلوبة فوق المنطقة المصابة وشق آخر على شكل حرف T معدولة تحت المنطقه المصابه ثم يركب القلم حيث يصبح كقنطرة توصل الغذاء فوق المنطقة المصابة كما فى شكل (٦٩) ويثبت القلم بمسامير رفيعة .



شكل رقم (٦٩) التركيب القنطرى

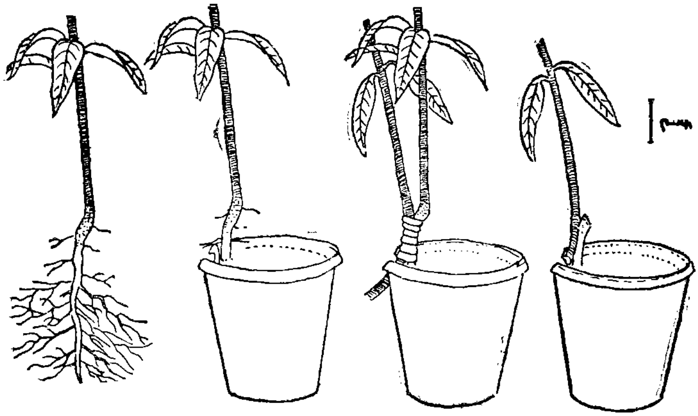
## ٢١ — التركيب الدعامى Inarching :

فى بعض الحالات يضعف المجموع الجذرى إما بسبب هجوم بعض الحشرات أو لكبر الشجرة فى السن ، ويعمل على تقوية المجموع الجذرى

بإضافة مجموعات جذرية جديدة تساعد على توصيل الغذاء للشجرة وذلك بزراعة شتلات بذرية عددها من ٣ — ٥ حول الشجرة بحيث تكون موزعة حول محيطها بالتساوى ثم يبرى أقوى الأفرع برياً إلى أعلا بطول حوالى ٤ سم وتثبت البرية فى شق بقلف الشجرة على شكل حرف T مقلوب .

## ٢٢ ـ التطعيم الجذرى Root graft :

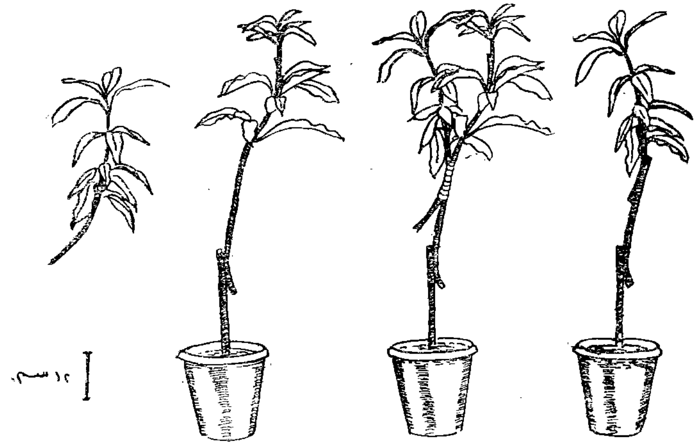
ويجرى غالبا بطريقة اللصق بين قلم الطعم وجذر الأصل وفى حالة المانجو يفضل أجراؤه بطريقة اللصق شكل رقم (٧٠) .




شكل رقم (٧٠) خطوات التطعيم الجذرى (المانجو)

## ٢٣ ـ التركيب المزدوج Double graft :

وفيه يستعمل الأصل ا ثم يطعم عليه ب ثم نطعم حـ على ب شكل (٧١)، مثل تطعيم الليمون الحلو على النارنج وبعد نجاح عملية التطعيم يطعم البرتقال الشموتى (اليافاوى) على الليمون الحلو وذلك لأن لو اتخذ الليمون الحلو كأصل فانه يصاب بمرض التصمغ ولذلك يطعم على النارنج لأنه يقاوم التصمغ ، وحيث أن البرتقال اليافاوى يعطى أكبر محصول بتطعيمه على الليمون الحلو فتتبع طريقة التركيب المزدوج حتى لا يصاب بالتصمغ ويعطى محصول كبير




شكل رقم (٧١) خطوات التطعيم المزدوج (المانجو)

تغيير الأشجار الكبيرة Top working :

فى بعض الأحيان تكون ثمار الأشجار الكبيرة رديئة الصفات ويلاحظ تغييرها بثمار ذات صفات جيدة وذلك بتقليم ٣—٥ أفرع سنويا من أفرع الشجرة ثم التطعيم القمى عليها مباشرة بطريقة التركيب بالشق أو التطعيم على الأفرع الحديثة بإحدى طرق التطعيم شكل (٧٢) .

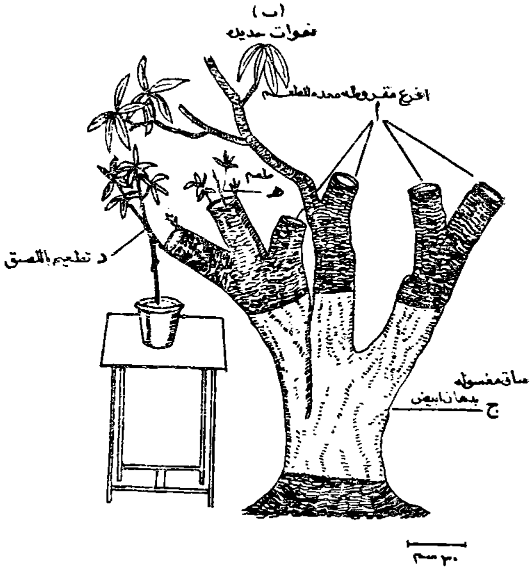
تطعيم الموالح بأقلام طرفية :

تتبع هذه الطريقة فى حالة الأفرع المضلعة والتى تحتوى على أشواك حادة حيث يصعب فصل الأزرار منها وذلك بأن تؤخذ النموات الطرفية بطول حوالى ١٠ سم وتبرى من جانب واحد ثم تركب على الأصل بطريقة التركيب القلفى الجانبى أو القلفى الطرفى .

ميعاد إجرائها : من أواخر فبراير إلى أواخر مارس .

الأسباب التى تدعو إلى إستعمال هذه الطريقة :

١ — وجود الأشواك بأفرع الطعم .




شكل رقم (٧٢) التركيب القمى (تغيير الأشجار الكبيرة)

٢ — صعوبة أخذ الأزرار من الأفرع المضلعة .

٣ — يمكن إستعمال الأقلام فى الأوقات التى لا تتوفر فيها الأزرار

٤ — نسبة النجاح كبيرة والنباتات قوية بالإضافة إلى الاقتصاد فى الوقت

## مواعيد التركيب

١ — الحلويات : الخوخ والمشمش فى يناير وباقى الحلويات فى فبراير

٢ — الزيتون : تطعم بالشق أو بأقلام طرفية فى فبراير ومارس .

٣ — المانجو : يطعم بأقلام طرفية فى أبريل ومايو ويمتد الموسم إلى يوليو .

٤ — الموالح : تطعم بالأقلام الطرفية فى موسمين : الموسم الأول فبراير إلى نصف مارس والموسم الثانى نصف أغسطس إلى نصف أكتوبر .

٥ — القشطة : تركب بأقلام طرفية أو جانبية فى أبريل إلى أكتوبر.

٦ — الكاكى والكمثرى : أقلام طرفية فى أبريل ومايو وأقلام عادية بطريقة الشق فى فبراير .

## النصائح الواجب اتباعها فى عملية التطعيم

أولا : يجب أن تكون المبراة حادة .

ثانياً : ترشق الأزرار أو الأقلام فى مواضعها مباشرة .

ثالثاً : تكون الأزرار على وشك النمو .

رابعاً : لا يصح لمس السطوح المجروحة المعدة للتطعيم حتى لا تتلوث

خامساً : يعمل حز فوق منطقة التطعيم بمسافة حوالى ١٠ سم لإجبار العين على النمو .

سادساً : فى النباتات التى يكون الإلتحام بها سريعاً يقرط مافوق العين مباشرة بعد التطعيم بأسبوعين أو ثلاثة أما النباتات التى يصعب الإلتحام بها فلا يقرط الأصل إلا بعد مدة طويلة .

سابعاً : إذا لوحظ أن النموات الناتجة عن الأزرار رفيعة يقرط طرفها لـكى تقوى .

ثامنا : تزال السرطانات أسفل منطقة التطعيم ماعدا النباتات بطيئة النمو لتنمو الأزرار بالغذاء المجهز .

تاسعاً : يجب مراعاة النباتات المطعومة بالرى والتسميد والخدمة .

عاشراً : إذا كان التطعيم فى القصارى وكان الجو غير ملائم توضع القصارى داخل الصوب .

إحدى عشر : يجب أن يكون الرباط محكم حتى يتم الالتحام ويجب فك الرباط بعد نجاح التطعيم .

اثنى عشر : يجب طلاء موضع التطعيم بإحدى شموع التطعيم .

# تفريد ونقل النباتات بالمشتل

بعد زراعة البذرة فى الأوانى متزاحمة ونموها نجد أنها تحتاج لعملية التفريد وهى أن تفصل النباتات عن بعضها وذلك بزراعة كل نبات على حدة فى قصرية صغيرة ولهذه العملية فوائد هى :

أولا : تعزل النبـــاتات عن بعضها ويتمتع كل منها بقسط وافر من الضوء والهواء .

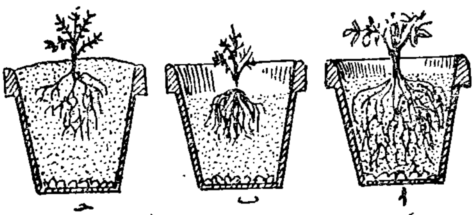
ثانياً : تجد النباتات كمية وافرة من الغذاء والماء لانتشار الجذور .

ثالثاً : إذا أصيبت النباتات بمرض من الأمراض يمكن عزل النباتات عن بعضها حتى لا تنقل المرض .

طريقة التفريد : يغرس سلاح الشقرف رأسياً بين جدار القصرية والتربة على عمق نحو ٥ سم ثم يضغط على اليد إلى أسفل فيخرج السلاح وعليه قطعة من الطين بها عدة نباتات ثم يؤتى بأصيص نمرة ١٠ ويملأ بالطمى ويعمل فى وسطه ثقب بأصبع السبابة ويفصل النبات بحذر من كتلة الطين ويمسك بين إبهام وسبابة اليد اليمنى وتدلى جذوره فى الثقب ويردم حوله الطمى باليد اليسرى ثم يدك الأصيص لملء الفراغات الهوائية ويروى وتجرى العملية فى داخل الصوبة حيث تترك النباتات إلى أن تشتد ثم تنقل إلى الخارج .

عملية النقل : بعد أن يكبر النبات المفرد فى القصرية يجب نقله إلى قصرية كبيرة ويحدث ذلك بملأ القصرية الكبيرة المراد نقل النبات إليها إلى منتصفها بالطمى ويمسك النبات المراد نقله بين السبابة والوسطى لليد اليسرى ثم تقلب القصرية فى راحة اليد اليسرى ثم يترك حافة الأصيص على حافة قصرية أخرى وينفصل قالب الطين وبه النبات فى وسط الأصيص الكبير ويملأ الفراغ بين قالب الطين وجدار الأصيص الكبير بالطمى ويدك جيداً لملء

الفراغات الهوائية ثم يروى ويلاحظ عند نقل قالب الطين إلى القصرية الكبيرة أن يكون النبات فى منتصف الأصيص شكل رقم (٧٣) كما يلاحظ أن تكون تربة النبات المراد نقله متوسطه الرطوبة لأن التربة الجافة تتفتت والتربة الطرية تتعجن كما يمكن نقل النباتات مباشرة من الأصيص الصغير إلى الأرض .




شكل رقم (٧٢) ملء الأصيص بالطمى
أ ـ الطريقة الصحيحة للتعبئة ب ، ح طرق غير صحيحة

فوائد النقل :

١ — يجد النبات حيز أكبر لنمو المجموع الجذرى .
٢ — يجد النبات حيز أكبر يتوفر فيه الغذاء والماء .
٣ — إذا لم ينقل النبات إلى أصيص أكبر تخرج الجذور عادة من الثقب السفلى الموجود بقاع القصرية .

## تقليع الشتلات الصغيرة لغرسها بالمشتل

تقلع الشتلات الصغيرة المستديمة الأوراق بعد سنة من زراعة البذرة وقد تقلع شتلات المو الح بعد ستة شهور من زراعتها ( المزروعة فى مارس تقلع فى شهر سبتمبر ومنتصف أكتوبر والمزروعة فى الخريف تقلع فى مارس التالى ) ، أما الشتلات المتساقطة الاوراق فلا بد أن تقلع فى الشتاء أى بعد سنة ، وقد تقل أو تزداد هذه الفترة طبقا للظروف .

كيفية تقليع الشتلات الصغيرة لزراعتها فى خطوط المشتل :

١ ــ النباتات الموجودة بالمواجير أو الصناديق :

تروى الأرض رياً غزيراً حتى تلين ثم تقلع الشتله باليد أو يقلب لاصيص بما فيها النباتات ثم تقلع منه النباتات باحتراس .

٢ ــ النباتات الموجودة بالارض :

يدفع سلاح لوح التقليع أسفل منطقة الجذور ثم يضغط على اليد لأسفل فتخرج كتلة من الطين تحتوى على عدة نباتات أو تقلع بواسطة الفأس الفرنسية مع ملاحظة العناية بالجذور وبعد التقليع تقص أطارف الشتلات وكذا الجذور الوتدية الطويلة وكذا الجذور المهشمة وتفرز إلى أحجامها المختلفة ثم يروب المجموع الجذرى وتجعل فى حزم تحتوى على حوالى ١٠٠ نبات وتلف فى حشائش خضراء ثم فى خيش مبلل حتى تبقى الاوراق خضراء والبذور سليمة غير جافة أما النباتات المتساقطة الاوراق فتقلع شتلاتها عارية من الجذور بواسطة الفأس الفرنساوى ثم تقص الجذور المجروحة وتغمس فى روبة من الطين وتلف فى قش ثم تحزم ، والغرض من زراعة الشتلات فى صفوف أو خطوط فى المشتل هو تربيتها حتى تكبر ويطعم عليها ثم تنقل بعد نجاح التطعيم إلى المكان المستديم .

## زراعة شتلات الموالح على الخطوط

١ ــ فى حالة الشتلات الصغيرة :

تخدم الارض جيداً ثم تخطط من الشرق إلى الغرب بمعدل ١٠ إلى ١٢ خط فى القصبتين ثم تروى رياً غزيراً ثم يمسك العامل بحزمة النباتات بحيث يكون المجموع الخضرى للنباتات جهة الصدر والمجموع الجذرى للخارج ثم يمسك كل شتلة بحيث يكون أصبع السبابة على امتداد المجموع الجذرى ويدفع بها فى الطين بحيث تكون المسافة بين كل شتلة وأخرى لاتقل عن

٣٥ سم مع ملاحظة سد الفراغ الحادث حول جذور كل شتلة وتكون الزراعة فى الجهة القبلية فى الخريف وفى الريشة البحرية فى الربيع واضبط المسافات فى الزراعة يدق وتد فى نهاية الخط القبلى ووتد آخر فى نهاية الخط البحرى يمد بينها حبل ثم تغرس الشتلات على امتداد هذا الحبل عند تقاطعه مع الخطوط وبعد الانتهاء من ذلك ينقل الحبل إلى مسافة تساوى المسافة المطلوبة بين كل نباتين ( ٣٥ سم ) ويستحسن أن تكون الزراعة قبيل غروب الشمس لاعتدال الجو وبعد الانتهاء من الزراعة تروى الارض ثانياً .

٢ — فى حالة الشتلات الكبيرة :

تخطط الارض كما سبق ثم تروى وبعد جفافها الجفاف المناسب تعمل جور صغيرة بالفأس الفرنسية فى الثلث العلوى من الخط وتغرس فيها الشتلات وتغطى الجذور ويضغط عليها جيداً ثم تروى بعد الغرس مباشرة

٣ — طريقة الوتد :

وتتبع فى حالة النباتات الصغيرة والمتوسطة فتخطط الارض بالمعدل السابق وتروى وبعد جفافها الجفاف المناسب يضرب الوتد فى جانب الخط فى الثلث العلوى وبعد رفع الوتد تدلى جذور الشتلة فى الفجوة المتروكة ثم يردم عليها جيداً وتروى .

## زراعة شتلات الحلويات على خطوط

أولا : الطريقة العادية :

وهى تشبه الطريقة الثانية السابق شرحها فى الموالح .

ثانياً : إذا كانت الشتلات كبيرة نوعا ما :

فتشق رؤوس الخطوط بعد ريها وجفافها الجفاف المناسب بالفأس الفرنسية ثم تزرع النباتات قائمة على طول الشق ويغطى عليها بالثرى من الجهتين فتصبح النباتات فى رأس الخط .

ثالثاً : إذا كانت الشتلات كبيرة الجذور :

فترص النباتات فى باطن الخطوط ويردم عليها نصف الخط الأيمن من ناحية ونصف الخط الأيسر من ناحية أخرى فتصبح النباتات وسط خط جديد أى يصبح مكان باطن الخطوط خطوط ، ومكان الخطوط باطن خطوط ، ويتبع الرى الزراعة مباشرة وتزرع الحلويات على خطوط بمعدل ١٣ ، ١٤ خط فى القصبتين وبين النبات والآخر ٢٥ — ٣٠ سم .

زراعة شتلات الموالح والحلويات فى أحواض

وتتبع هذه الطريقة فقط فى حالة الأراضى الرملية والملحية ، فتعمل حياض مناسبة وتسوى جيداً ثم يدق وتد على بعد مناسب من حافة الحوض وآخر مقابل له ويمد بينهما حبل وعلى طول هذا الحبل يعمل جور بالفأس الفرنسية أو الوتد حسب حجم الشتلة بالأبعاد المطلوبة ثم ينقل الحبل لمسافة ٦٠سم ويكرر العمل ثم تروى . وقد وجد أن أحسن مسافة للزراعة فى حالة الشتلات المنزرعة فى حياض ، من حيث الربح وحجم النبات هى ٦٠ × ٦٠ سم حيث أن عدد النباتات فى الفدان الواحد يصبح حوالى ١٢,٠٠٠ ألف نبات،والنباتات التى تعد منه للبيع تكون حوالى ١٠,٠٠٠ نبات

تقليع الشتلات الكبيرة فى المشتل لبيعها
أو زراعتها فى المكان المستديم

بعد تمام تربية النباتات وتطعيمها بالمشتل وبلوغها الحجم المناسب تقلع النباتات الناجحة وطريقة ذلك كالآتى :

( ١ ) تقليع النباتات المتساقطة الأوراق :

تقلع النباتات فى الشتاء أثناء سكون العصارة ، ويجب تقليع المشمش والخوخ فى شهر يناير قبل التزهير أما بقية النباتات فتقلع فى شهر فبراير ، تقلم النباتات بإزالة الأفرع الزائدة القريبة من سطح الأرض والسرطانات إن وجدت ثم يزال من ½ إلى ⅔ النبات وبعد ذلك يحفر بالفأس الفرنسية على جانبى النبات إلى عمق كافى حتى تخلص الجذور وترفع النباتات وتقص

أطارف الجذور المهشمة وكذا الجذور الطويلة ثم تغمس الجذور فى روبة وتحزم كل من ٢٥ — ٥٠ فى حزمة وتلف الجذور فى قش أرز وتربط جيداً ويلاحظ عند التقليع أن تكون الأرض جافة نسبياً ، بعد ذلك ترسل النباتات لزراعتها بالمكان المستديم ، أما إذا لم تكن الأرض جاهزة للزراعة فترقد النباتات داخل خندق بالصوبة ويردم حول جذورها بالتراب وتغذى بالماء من وقت إلى آخر ويقلع الرجل من ١٥٠ إلى ٢٠٠ نبات فى اليوم وتسمى هذه الطريقة طريقة التقليع الملش .

(ب) تقليع النباتات مستديمة الخضرة :

تقلع فى شهر فبراير ومارس أى عندما يكون نشاطها أقل ما يمكن .

وطريقة ذلك :

١ — تقلم النباتات بإزالة الأفرع القريبة من الأرض وكذا الأفرع المتزاحمة ويقص من ¼ إلى ⅓ الأفرع الطويلة ، ثم تربط الأفرع ربطاً هيناً لتسهيل عملية التقليع .

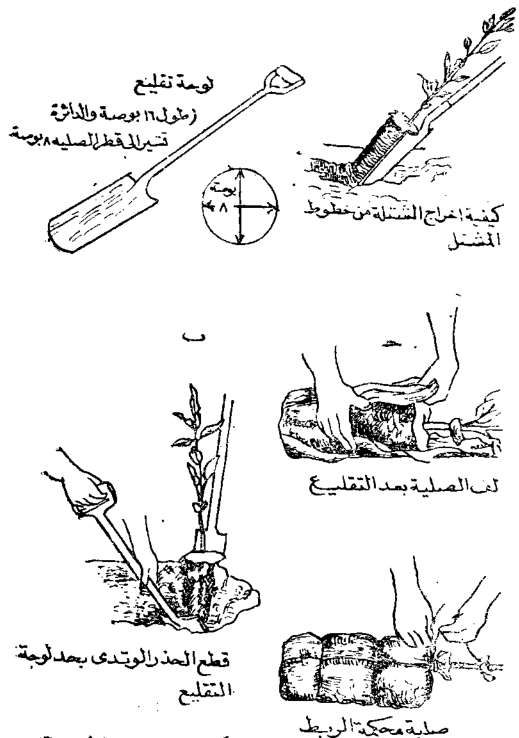
٢ — يزيل العامل بواسطة لوحة التقليع حديثة الخط لتصبح الارض مستوية

٣ — تعمل دائرة قطرها حوالى ٤٠ سم حول النبات المراد تقليعه بواسطة حافة اللوح ثم تفحت الارض بواسطة حافة اللوحة على مدار تلك الدائرة إلا منطقة طولها حوالى ٥ سم ثم يكمل الفحت بالفأس الفرنسية إلى عمق مناسب .

٤ — بواسطة لوحة التقليع يتعمق العامل فى الحفر ويشكل الطينة على هيئة اسطوانة مع تخليص الطينة من جميع الجهات وكذا من قاعدتها إلا الجهة المتروكة شكل رقم ( ٧٤ ) .

٥ — توضع حافة اللوحة على الجزء المتروك ويطرق عليه لاسفل فينفصل الطين .

٦ — ترفع الطينة باحتراس وتوضع قائمة على قش أرز يلف حولها ثم تربط جيداً بالحبل ليحميها من التفتت ، ويراعى أن تكون التربة متوسطة




شكل رقم (٧٤) خطوات تقليع شتلة فاكهة مستديمة الخضرة

الرطوبة حتى يسهل التقليع وحتى لا تتفتت التربة أو تتفجر ، وبعد التقليع تحمل النباتات إلى مكان مظلل وتوالى بالرش بالماء حتى لا تذبل ويقلع الرجل من ٣٠ — ٥٠ طينة حسب قوته وحسب حجم النباتات .

تقليع المانجو والموالح ملشاً

ويلجأ إليها عند نقل النباتات إلى مسافة طويلة فتزال الافرع الجانبية وكذا جميع الاوراق ثم تقلع النباتات ملشاً بالفأس الفرنسية كما هو الحال فى الحلويات ثم تروب الجذور فى طينة خفيفة لحمايتها وتشمع سوق النباتات بشمع البارافين السائل ويتبع قسم البساتين طريقة خاصة لتشميع عدد قليل من السوق فى وقت قصير و ذلك بعمل وعاء كبير من الزنك به ماء ويوضع داخله وعاء صغير به شمع البارافين ثم يسخن الماء حتى درجة ٦٥° م فيسيل الشمع وعندذلك تمسك النباتات من جهة الجذور وتنكس السوق فى الشمع لمدة ثانية واحدة ثم ترفع فيجف الشمع بملامسته للجو فتوضع النباتات فى صناديق خشبية وتغطى بالطحلب ثم ترسل للجهة المطلوبة فيها .

الباب الخامس

# إنشاء حدائق الفاكهة

يجب قبل إنشاء الحديقة التأكد من ملاءمة كل من المناخ والتربة ومناسبة الأصناف المطلوب زراعتها مع التخطيط الإقتصادى للدولة ويمكن تفهم هذا الإتجاه عن طريق بعض الهيئات التنفيذية كوزارة الزراعة وقسم الخدمة الإقليمية الذى يمد أى مزارع بالنباتات اللازمة لإقامة مزرعة فاكهة ويقوم موظفى هذا القسم بزيارة الأرض ومعاينتها وأخذ عينات من التربة لتحليلها والحكم على مدى صلاحية التربة لزراعة الفاكهة ، ومع المعاونة لأختيار الأصناف الملائمة وعلى العموم يجب مراعاة النقط التالية عند إنشاء الحديقة :

## أولا : إختيار الموقع المناسب للبستان :

يعتبر إختيار بستان الفاكهة فى مناطق نائية بعيدة عن العمران لا يحقق الفائدة الإقتصادية المرجوة، اللهم إلا إذا توفرت المواصلات ومهدت الطرق، فعملية نقل الحاصلات البستانية تستقطع جزء كبير من أرباح المزارعين علاوة على ما يفقد ويتلف من الثمار نتيجة طول مدة النقل والشحن ، وتشكل مشكلة المواصلات عاملا هاماً فى بعض البلدان العربية وخاصة إذا تصادف وجود نهضة بترولية ترفع من أجور النقل فتعتبر زراعة الفاكهة فى المناطق البعيدة عن المدن الرئيسية فى ليبيا غير إقتصادى نتيجة لأرتفاع أجور المواصلات فأحياناً يصل ثمن نقل المحصول إلى مدينة طرابلس من مسافة لا تزيد عن ١٠٠ كيلومتر أكثر من ثمن المحصول نفسه ، كذلك يجب أن يراعى توفر الأمن فى المنطقة .

ثانياً : الظروف البيئية :

يجب التأكد من مناسبة الظروف البيئية ( كما ذكرنا فى الباب الثالث ) وذلك بالاطلاع على بيانات الارصاد الجوية الخاصة بالمنطقة لضمان خلوها من العوامل الضارة مثل درجات الحرارة الضارة سواء عالية أو منخفضة ، كذلك عدم تعرض المنطقة للرياح الشديدة المحملة بالرمال .

ثالثاً : ظروف التربة وماء الرى :

يجب تحليل التربة كيماوياً ومعرفة خلوها من الأملاح الضارة كما يجب ملائمة صفاتها الطبيعية والكيماوية للصنف الذى يتقرر زراعته ومعرفة درجة تركيز أيون الأيدروجين ومعظم أصناف الفاكهة تجود فى التربة الحامضية والمتعادلة ولا تنجح فى التربة القلوية ، كذلك يجب توفر مصدر دائم للمياه مع خلوه من الأملاح الضارة فى حالة إستغلال المياه الجوفية ، أو توفر الأمطار وتوزيعها توزيعاً جيداً على مواسم النمو فى حالة الاعتماد على الأمطار .

رابعاً — المركز المالى لمنشىء البستان :

يجب على منشىء البستان دراسة المركز المالى ومقدرته على التمويل والصرف على المشروع ، وتحت ظروف الجمهورية ليس أمام منشىء البستان إلا الاستعانة بسلفيات الجمعيات التعاونية ، ومن المعروف أن إنتاج الحديقة لا تغل دخلا يمكن الاعتماد عليه إلا بعد مرور حوالى أربعة أعوام على زراعتها، فعلية الانتظار هذه المدة الطويلة نسبياً بدون الحصول على ربح مجزى ولو أنه يمكن إستغلال المسافات بين الأشجار بزراعة محاصيل الخضر وعلى ذلك فيجب على المزارع أن يأخذ فى الاعتبار عدم التوسع فى زراعة الحدائق إلا فى حدود إمكانياته ، ونرى أن يكون للدولة شقين فى التوسع فى الفاكهة شق يقوم

به القطاع الخاص وذلك في حدود خطة علمية مدروسة ، والشق الآخر يقوم به القطاع العام ويعاون فيه الفنيين بالخبرة والدولة بالمال .

## خامساً — إختيار الأنواع والأصناف :

تحدد أصناف الفاكهة وأصولها التي يجب زراعتها في الحديقة على ضوء بعض العوامل السابق ذكرها ، مع التأكد من ملاءمتها للطلب والأذواق ومقدرتها على تحمل النقل والشحن والتصدير ، وتحت ظروف الجمهورية يجب العمل على عدم تعدد أصناف الفاكهة المنزرعة في المزرعة الواحدة لاعتبار أن غالبية هذه المزارع ستستغل للتصدير والانتاج المحلي لتموين الأسواق الداخلية ، بالاضافة إلى المزايا التالية :

١ — سهولة إدارة الحديقة لتقارب معاملات الري والتسميد في الصنف الواحد أو الاصناف الواحدة .

٢ — سهولة مقاومة البستان ومعالجة الآفات ومقاومتها .

٣ — يسهل العمل على القائمين بمباشرة الحديقة حيث تكون عملية التقليم واحدة ، كذلك عمليات جمع الثمار وتعبئتها وتصريفها في الاسواق .

٤ — حراسة الحديقة في وقت المحصول يكون في وقت معين بخلاف البستان ذي الانواع المتعددة فلابد من حراسته طول العام لنضج المحصولات في أوقات متعددة .

٥ — سهولة إقامة جمعيات تعاونية بين مزارعي الصنف الواحد مما يسهل إجراء عمليات الخدمة والمقاومة والتسويق مما ينعكس أثره واضحاً في زيادة ربح المنتجين .

ويعاب على زراعة صنف واحد في المزرعة ما يلي :

١ — الاقتصار على زراعة نوع واحد يؤدى إلى الحصول على مورد واحد من الانتاج ، وفى حال تلف المحصول لاى سبب من الاسباب يفقد صاحب الحديقة مورده المالى .

٢ — يؤدى زراعة نوع واحد من الفاكهة فى بعض الاحيان إلى قلة فى الاثمار وذلك لان بعض أصناف الفاكهة تعانى ظاهرة العقم الذاتى مثل بعض أصناف البرقوق التى تحتاج إلى ملقحات من أصناف أخرى ، وزراعة الكاكى مع اللوتس يضمن حسن التلقيح .

سادساً — شراء الاشجار :

يجب شراء الشتلات من أماكن موثوق بها مثل هيئة الانتاج الزراعى أو مشاتل كليات الزراعة والمعاهد الزراعية أو من المشاتل المعروفة بحيث تكون الاشجار مطابقة للنوع والصنف، ممتازة الصفات من حيث النمو أومن حيث التأكد من مصدر الطعم ومدى تفوق الامهات Mother tree وعادة تقدم طلبات شراء الاشجار لهيئة الانتاج الزراعى أو للتفاتيش الزراعية فى موعد يحدد كل عام .

ويجرى عند تخطيط البستان ما يلى :

أولا : رسم خريطة للموقع :

١ — ترفع الارض التى سوف ينشأ عليها البستان وترسم خريطة تفصيلية لها بمقياس رسم مناسب ( ١ : ١٠٠٠ ) مبينا عليها مصادر المياه والمصارف والطرق المؤدية لها ووصفها بالنسبة للجهات الاصلية وبالنسبة لخطوط الكنتور .

٢ — فى حالة الاراضى الغير منبسطة تعمل ميزانية شبكيه للأرض وتحدد الارتفاعات والمنخفضات مع بيان إتجاه إنحدار الارض .

٣ — يعمل رسم تفصيلى يوضح ما يلى :

( ا ) أقسام البستان المختلفة بحيث لا تزيد مساحة كل قسم عن ٤ أفدنة.

(ب) الطرق المختلفة بحيث لا تزيد المسافة بين كل طريق والذى يليه عن ٨٠ متر (طول خرطوم موتور الرش ٤٠ متر) ويجب أن لا يقل عرض الطريق عن ٣ متر .

(حـ) مواقع المساقى والمصارف والمبانى التى قد تنشأ فى المزرعة .

( ى ) مواقع الاسيجة المانعة ومصدات الرياح .

(هـ) النظام المتبع فى غرس الاشجار وأماكن غرسها مع ترقيم الخطوط والاشجار ، ويقدر عدد الاشجار الواجب زراعتها بقسمة المساحة المطلوب زراعتها على المسافة المتروكة بين الخطوط مضروبة فى المسافة بين الاشجار وذلك حسب المعادلة الآتية :

$$\text{عدد الاشجار} = \frac{\text{المساحة التى ستزرع من الصنف}}{\text{المسافة بين الخطوط} \times \text{المسافة بين الاشجار}}$$

ويزاد على الرقم الناتج حوالى ١٠ ٪ إحتياطى للأشجار التى تتلف أو تتكسر أثناء نقلها وزراعتها .

ثانياً : غرس البستان :

## ١ — فى الاراضى المستوية

وهى الأراضى التى ليست فيها مناسيب أرتفاعات وإنخفاضات وتروى صناعياً بواسطة الغمر بالماء وإذا كانت الأرض مائلة قليلا يلاحظ عمل قنوات الرى فى الجهة المرتفعة وإذا كانت رملية تبطن القنوات بالأسمنت ، وإذا كانت الأرض ضعيفة ملحية فيجب عمل مصارف متقاربة عمقها حوالى ٨٠ سم بين صفوف الأشجار وتصب هـذه المصارف الفرعية فى مصرف أكبر وأعمق يكون فى وضع متعامد على المصارف الفرعية ،

وقد تقام مصارف عمياء فى حالة عدم توفر مصرف عمومى كما يحدث فى بعض المزارع بالمنطقة الشمالية للجمهورية .

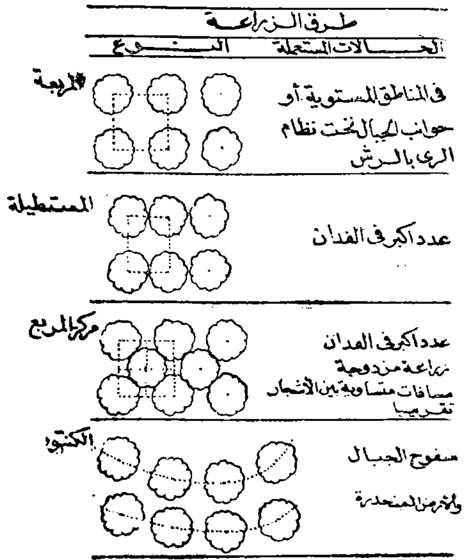
## أولا — تجهيز الأرض للزراعة :

يجب البدء فى إعداد الأرض للزراعة إبتداء من شهر نوفمبر بالنسبة لموعد الزراعة الرئيسى فى فبراير ، وذلك بعد الإنتهاء من تقليع القطن أو أخلاء الأرض من نباتات الذرة فتترك الأرض خالية بدون زراعة وتجرى عمليات الخدمة من حرث وتسوية ونثر الأسمدة البلدية مع تقسيمها إلى أقسام رباعية الشكل لا يزيد مساحة كل قسم منها عن أربع أفدنة وإقامة الطرق الرئيسية للحديقة كذلك المصارف والمساقى ، وقد يستخدم محراث تحت التربة الذى يصل لعمق ٦٠ — ١٠٠ سم وذلك لتفكيك طبقات تحت التربة المتماسكة ان وجدت ، وقد تستغل الأرض فى تلك المدة وتزرع برسيم يؤخذ منه حشة أوحشتين ويحرث بعد ذلك ويقلب فى التربة ، ثم يجرى زراعة الأشجار وقد تزرع الأشجار والبرسيم قائم وذلك بحش أماكن الأشجار لحفر الجور بها وكذلك إتجاهات خطوط الأشجار ولكن تعتبر الزراعة فى الأرض الخالية سهلة التنفيذ لا يشوبها تعقيد ، فوجود نباتات البرسيم فى الأرض يساعد فى كثير من الأحيان على عدم ضبط المسافات والإتجاهات .

ميعاد الزراعة : معظم الأشجار تغرس عادة فى الربيع سواء كانت متساقطة أو مستديمة وقد تغرس قبل هذا الوقت أى فى أثناء الشتاء وذلك فى شهر يناير وفبراير وقد تمتد إلى شهر مارس ويعتبر هذا الموسم هو الرئيسى فى زراعة الأشجار ، ويوجد موسم آخر فى أغسطس وسبتمبر ولكنه يعتبر ثانوى بالنسبة للموسم الأول ولو أنه يعتبر موسم هام لزراعة أصناف النخيل .

## ثانياً — نظام غرس الأشجار :

هناك عدة طرق لغرس الأشجار ويهمنا من هذه الطرق طريقة المربع والمستطيل والمتبادل شكل ( ٧٦ ) .




شكل رقم (٧٦)

١ — الطريقة الرباعية أو النظام المربع : بمقتضى هذا النظام يكون الوضع النهائى للأشجار بالمزرعة وكأنها على رؤوس مربعات متساوية المساحة أى أن المسافة بين خطوط الأشجار هى نفس المسافة بين الأشجار وبعضها وتكون المسافة بين السطور الطولية والسطور الأفقية واحدة ويعملان زوايا قائمة دائماً ، وهذه الطريقة أكثر الطرق إنتشاراً حيث أنها سهلة التنفيذ كما يحيط كل شجرة فى البستان مسافات واحدة ثابتة من جميع الجهات فيتساوى غالباً نموها وحملها فى الثمار .

وطريقة تحديد مواقع الأشجار فى هذا الشكل كما يلى :

( ا ) تشكل أرض البستان على هيئة مربع أو مستطيل ولنفرض ا ب حـ ى .

(ب) يؤتى بحبل عليه علامات ظاهرة من القماش الملون بحيث تكون المسافة بين العلامة والأخرى هى البعد المطلوب غرس الأشجار عليه .

(حـ) يمد الحبل على الضلعين الأفقيين ا ب ، حـ ى وتدق أوتاد عند العلامات .

( ى ) يمد الحبل طولياً بين كل وتدين متقابلين على الضلعين اب ، حـى وتدق أوتاد عند العلامات وبذا يتم تحديد مواقع الأشجار داخل الشكل المربع أو المستطيل .

(هـ) تعيين مواقع الأشجار خارج هذا الشكل بمد مواقع صفوف الأشجار الطولية والعرضية على إستقامتها ثم تعيين المواقع حسب طول المسافة .

٢ — النظام المستطيل : يكون الوضع النهائى للأشجار بالمزرعة بحسب هذا النظام وكأنها على رؤوس مستطيلات متساوية المساحة أى أن الخطوط الافقية للأشجار تصنع دائماً زوايا قائمة مع الصفوف الطولية والمسافة الافقية بين الاشجار غير المسافة الطولية ويتبع هذا النظام فى حالات خاصة فقط وهى :

( ا ) عندما يراد إستخدام آلات ميكانيكية فى خدمة المزرعة .

(ب) عندما تربى الاشجار بأنواع محددة من طرق التربية .

وطريقة تحديد مواقع الاشجار كالآتى :

( ا ) تشكيل أرض البستان على هيئة مربع أو مستطيل ابحـى

(ب) يؤتى بحبل عليه علامات المسافة بينها هى المسافة الافقية بين الاشجار ويمد على الضلعين اب ، حء وتدق أوتاد عند العلامات .

(حـ) يؤتى بحبل آخر عليه علامات المسافة بينها هى المسافة الرأسية بين الاشجار ويمد بين كل وتدين متقابلين على الضلعين الافقيين ، وتدق أوتاد عند العلامات وبذا يتم تحديد مواقع الاشجار داخل الشكل المحدد .

(ء) تعين مواضع الاشجار خارج الشكل بمد صفوف الاشجار على إمتدادها أفقياً ورأسياً وتعيين مواقع الاشجار حسب المسافات المطلوبة .

٣ — النظام المتبادل (الطريقة الخماسية) : وفيها تكون الاشجار فى الصفوف متبادلة غير متقابلة ، ويمكن القول بأنها تشبه الطريقة المربعة لزراعة الاشجار مع زراعة شجرة خامسة فى منتصف المربع ولا تستخدم هذه الطريقة الآن إلا فى حالة زراعة أشجار مؤقتة فى المزرعة إذ غالباً ماتزرع الاشجار المؤقتة فى وسط المربع أى الشجرة الخامسة وهذه الشجرة تزال بعد مدة من الزراعة ،وعيوب هذه الطريقة :

١ — صعوبة التنفيذ .

٢ — صعوبة إستخدام الآلات الميكانيكية فى خدمة المزرعة .

أبعاد غرس أشجار الفاكهة : تختلف أصناف الفاكهة فى أبعاد الغرس المناسبة لها تبعاً لطبيعة نموها ونوع الاصول المطعومة عليها ودرجة خصوبة التربة ونظام إدارة المزرعة ويشير جدول رقم ( ١٩ ) إلى مسافات الغرس المختلفة لاشجار الفاكهة .

## جدول (١٩) أبعاد غرس أشجار الفاكهة

| النـــوع | ابعاد الغرس فى الاراضى الرملية أو الضعيفة | ابعاد الغرس فى الاراضى القوية |
|---|---|---|
| ١ — الموالح : | | |
| (ا) المطعومة على نارنج والنارنج | ٣,٥ × ٣,٦ متراً (مع الخف عند التزاحم) | ٥ × ٥ متراً أو ٦ × ٦ متراً |
| (ب) البذرية أو المطعومة على ليمون مالح أو الليمون المالح أو المخرفش | ٥ × ٥ متراً أو ٦ × ٦ متراً | ٧ × ٧ متراً |
| ٢ — النخيل : | | |
| (ا) الفسائل | ٥ × ٥ متراً | ٧ × ٧ متراً |
| (ب) البذرية | ٧ × ٧ متراً | ١٠ × ١٠ متراً مع زراعة مؤقتات |
| ٣ — المانجو : | | |
| (ا) بذرية . | ٧ × ٧ متراً | ١٠ × ١٠ متراً مع زراعة مؤقتات |
| (ب) مطعومة . | ٥ × ٥ متراً مع الخف عند التزاحم | ٧ × ٧ متراً |
| ٤ — الموز : | | |
| (ا) أصناف طويلة كالمغربى | لا يزرع بها | ٤ × ٤ متراً أو ٥ × ٥ متراً حسب طقس المنطقة |
| (ب) أصناف قصيرة كالهندى | لا يزرع بها | ٣,٥ × ٣,٥ متراً |
| ٥ — الزيتون | ٧ × ٧ متراً | ١٠ × ١٠ متراً مع زراعة مؤقتات |
| ٦ — التين الشوكى | ٣,٥ × ٣,٥ متراً | ٥ × ٥ متراً لا يجود بالارض الثقيلة |

| النـــوع | ابعاد الغرس فى الاراضى الرملية أو الضعيفة | ابعاد الغرس فى الاراضى القوية |
|---|---|---|
| ٧ — الجوافه : | | |
| (ا) البذرية . | ٥ × ٥ متراً | ٧ × ٧ متراً |
| (ب) مطعومة . | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً | ٥ × ٥ متراً |
| ٨ — القشطة | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً | ٥ × ٥ متراً |
| ٩ — الاناناس | ١ × ١ متراً على الخطوط) | لا يزرع بها |
| ١٠ — التفاح البلدى | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً (لايجود بالارض الرملية) | ٥ × ٥ متراً |
| ١١ — الكمثرى . | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً (لاتجود بالارض الرملية) | ٥ × ٥ متراً |
| ١٢ — السفرجل | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً | ٥ × ٥ متراً |
| ١٣ — الخوخ | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً | ٥ × ٥ متراً |
| ١٤ — المشمش | ٥ × ٥ متراً | ٧ × ٧ متراً |
| ١٥ — البرقوق | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً (لايجود بالارض الرملية) | ٥ × ٥ متراً |
| ١٦ — التين | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً | ٥ × ٥ متراً |
| ١٧ — الرمان | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً | ٥ × ٥ متراً |
| ١٨ — اللوز | ٣٫٥ × ٣٫٥ متراً | ٥ × ٥ متراً |
| ١٩ — البكان | لا يزرع بها | ١٠ × ١٠ متراً مع زراعة مؤقتات |
| ٢٠ — الكاكى | لا يزرع بها | ٥ × ٥ متراً |
| ٢١ — العنب : | (لايجود بالارض الرملية إلاتحت شروط خاصة) | |
| (ا) أرضى | ١٫٥ × ١٫٥ متراً | ٢ × ٢ متراً |
| (ب) أسلاك | ٢ × ٢ متراً | ٢ × ٣ متراً |
| (حـ) تكاعيب | ٣ متراً على جانب واحد، ٦ متراً (على الجانبين بالتبادل) | ٣٫٥ متراً (على جانب واحد) ، (٧ متراً على الجانبين بالتبادل) |

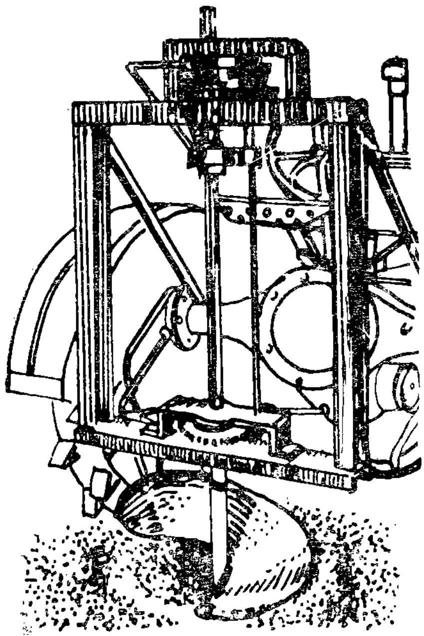
## ثالثاً : طرق غرس الأشجار فى أماكنها المستديمة :

١ — طريقة الحبال :

وفى هذه الطريقة تقسم الأرض وتشكل إلى أقرب شكل هندسى منتظم ثم يقسم أضلاع هذا الشكل إلى المسافات المطلوب غرس الأشجار عليها ثم يدق عند هذه العلامات أوتاد حول المحيط ( جوانب الحقل ) سواء العرضية أو الطولية ثم يمد بين كل وتدين حبل وعند تقاطع الحبال تحفر الجور المناسبة لحجم النبات وغالباً ما نعلم امتدادات الحبال الطولية والعرضية بالجير أو التبن ، وبعد ذلك تغرس النباتات بحيث تقع سوقها عند نقطة تقاطع الحبال ثم تقطع الأربطة حول الصلايا ويردم حولها وهذة الطريقة عملية أكثر ويلاحظ أنه عقب الانتهاء من الزراعة تروى الأشجار مباشرة

٢ — الطريقة الميكانيكية :

وتجرى كما فى شكل ( ٧٦ ا ) عن طريق حفار آلى يركب فى مؤخرة جرار ويمكن بهذه الطريقة عمل جور كثيرة فى وقت قصير وهذه الطريقة تتبع فى أمريكا وروسيا والبلدان الأوروبية ولا تتبع بالجمهورية العربية .



شكل ( ٧٦ ) ا

٣ — طريقة لوح الغرس :

بعد تحديد مواضع الأشجار بالأوتاد يؤتى بلوحة الغرس ويوضع الجزء المثلث الموجود فى وسطها حول الوتد المعين لمكان الشجرة ويدق فى الثقبين الجانبيين وتدين آخرين ثم ترفع لوحة الغرس وكذا الوتد الوسطى المعين لمكان الشجرة وتحفر الجورة فى المسافة بين الوتدين ويجعل التراب الناتج من الجزء العلوى للجورة على حدة وبقية التراب فى ناحية أخرى وبعد عمل الجورة بالعمق المناسب يوضع النبات فى وسط الجورة ويلاحظ أن تكون الصلية فى مستوى منخفض قليلا عن مستوى الأرض ، ثم تردم الصلية ويؤتى بلوحة الغرس وتثبت فى الوتدين المتروكين على جانبى الجوره ويعدل النبات فى الجورة بحيث يكون ساق النبات فى رأس المثلث الموجود فى وسط اللوحة، وعند ذلك تقطع الحبال التى تربط الصلية ثم يردم حول النبات بالتراب الناتج من حفر الجزء العلوى من الجورة أولا، ثم يكمل ببقية التراب وبذلك نضمن زراعة النبات فى المكان المحدد له . ويعاب على هذه الطريقة أنها غير عملية وتحتاج إلى عدد كبير من الأوتاد ولوح الغرس كما أن تنفيذها يستغرق وقتاً أطول ، ويجب أن يراعى عند زراعة شتلات الفاكهة سواء بصلايا أو ملشاً ما يأتى :

( ا ) شتلات بصلايا :

١ — يكون مقاييس الحفرة حوالى أربعة أضعاف حجم الصلية .

٢ — عند الزراعة تفك الحبال المحيطة بالصلية ويترك القش المحيط بها مكانه .

٣ — تخلط التربة الجافة بحوالى مقطفين من السماد العضوى ، وتوضع فى قاع الجورة ثم توضع الصلية فوقها ، ويردم حولها بالتربة بحيث يكون السطح العلوى للصلية مرتفعاً عن سطح الأرض بحوالى ٥ سم ( تهبط بعد ذلك ) .

٤ — يكون ساق الشتلة فى وضع متعامد تماماً مع سطح التربة ، وأن يكون الطعم فى الناحية البحرية .

٥ — فى حالة المانجو يجب تغطية الشتلات بعد زراعتها بغطاء من الجريد والقش لحماية الشتلات من المؤثرات الجوية .

(ب) شتلات ملش :

١ — أن يكون حجم الجورة مناسباً لجذور الشتلة .

٢ — يلاحظ عند الزراعة أن يكون عمق الشتلة مماثلا لما كانت عليه فى المشتل تماماً ، وأن يكون الطعم فى الناحية البحرية ، وأن يكون الساق عمودياً على سطح التربة .

٣ — يبدأ بالردم حول جذور الشتلة بالتربة الجافة أولا دون خلطها بالسماد ثم بمخلوط التربة والسماد .

## رابعاً : العناية بحدائق الفاكهة بعد الغرس :

١ — الرى : يجب موالاة هذه الحدائق بالرى حيث أن تعطيشها يعمل على تساقط الأوراق وتأخير النمو ، وتروى عادة كلما جفت التربة وقبل ظهور أعراض العطش عليها .

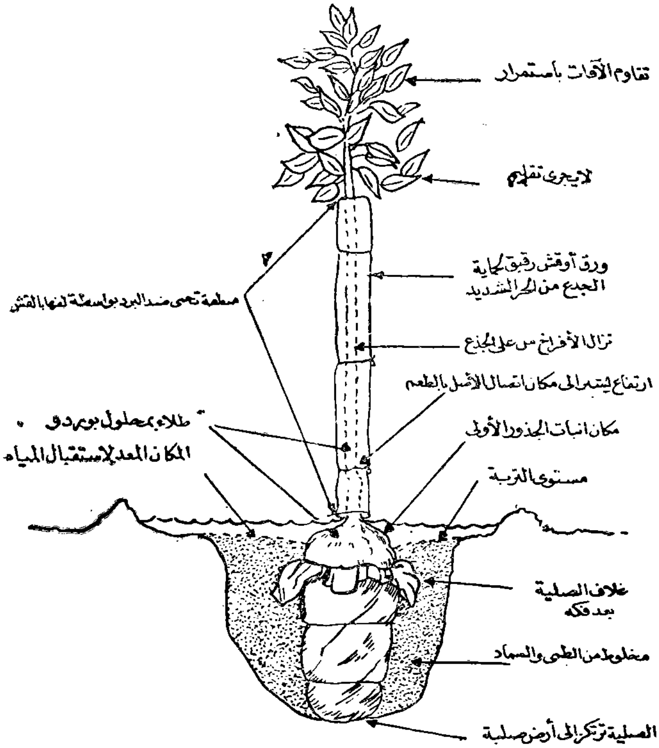
٢ — مقاومة الحشائش : يجب ملاحظة عدم السماح للحشائش الضارة بالنمو حيث أنها تزاحم الأشجار وتمتص المواد الغذائية مما يسبب ضعف هذه الاشجار وكذا يصعب التخلص منها فى المستقبل إذا تركت وشأنها .

٢ — التسميد : النباتات الصغيرة تحتاج إلى العناصر الغذائية لكى تنمو ويقدر احتياجاتها لهذه العناصر بدرجة تزيد عن حاجة الأشجار الكبيرة فيجب إضافة الأسمدة الكيماوية السريعة الامتصاص ، على عدة دفعات أثناء الصيف ، ويلاحظ فى وضع تلك الاسمدة أن تكون بكميات صغيرة فيوضع فى كل مرة حوالى $\frac{١}{٦}$ — $\frac{١}{٤}$ كجم للشجرة الواحدة وتنثر هذه الكمية فى حيز ضيق ، إذ أن المجموع الجذرى لم ينتشر بعد إلى حيز كبير

كما يجب ألا تمس هذه الاسمدة جذوع الاشجار حتى لاتسبب إحتراقها .

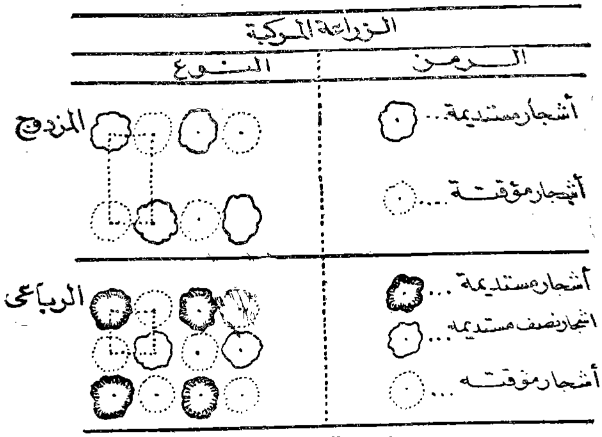
٤ ـــ مقاومة الآفات : الاشجار الحديثة السن تتـأثر بشدة عند إصابتها عن الاشجار الكبيرة فإهمال العلاج يسبب موتها وعلى ذلك يجب العناية بعلاج الامراض ، والحشرات ،والفطريات بسرعةوبمجرد ظهورها وأهم هذه الآفات المن ، والبق الدقيق ، ودودة ورق القطن والامراض الفطرية مثل البياض .

٥ ـــ تربية الاشجار : تجرى عملية التربية للأشجار فى سنوات حياتها الاولى حتى تأخذ الشكل المناسب لكى تثمر إثماراً جيداً وكذا لكى تلائم الظروف الجوية المحيطة بها وبالنسبه، للموالح تقتصر التربيه على إزاله الافراخ فى المنطقة الرئيسية للجذع ( شكل ٧٥ ) .




شكل رقم (٧٥) رسم توضيحى يبين كيفية زراعة شجيرة موالح فى سنتها الأولى وكيفية العناية بها .

٦ ـ استغلال المسافة بين الاشجار : تستغل المسافة بين الاشجار بزراعة المحاصيل المؤقتة التى يستحسن أن تكون بقولية ،وأحياناً تستغل المسافة بزراعة أشجار مؤقتة ( شكل ٧٧ ) مثل زراعة اليوسفى كمؤقت لاشجار المانجو والنخيل وكذلك قد يزرع الخوخ كمؤقت للتفاح، والكمثرى مؤقت للجوز والبكان وفى العادة عند زراعة الاشجار المؤقتة يجب أن تكون المسافة بينها ضيقة إذ أنها ستقتلع تدريجياً بمجرد ابتداء الاشجار الرئيسية فى الإثمار .




شكل رقم (٧٧)

الشروط الواجب توفرها بالمحاصيل المؤقتة :

١ ـ يجب ألا تكون مجهدة للأرض كما هو الحال فى البطاطس والبطاطا، ويزرع فى بعض البلدان الفول السودانى كمحصول مؤقت رغم أنه يحتاج لإثارة شديدة للتربة عند تقليعه .

٢ ـ ألا يتعارض نظام ريها مع نظام رى الاشجار .

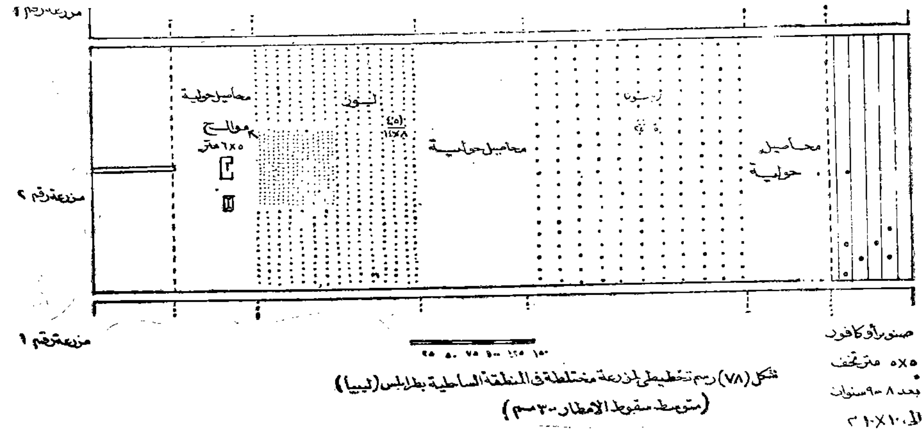
٣ ـ يجب ألا تصاب بأمراض أو حشرات تنتقل إلى الاشجار الرئيسية المزروعة .

٤ ـ يجب تقسيم الارض إلى أقسام بحيث توجد الاشجار فى أقسام خاصة تبعد عن الاقسام التى تزرع فيها المحاصيل ، وذلك بوضع صفوف

الاشجار فى بواكى وبذا تستغل المسافات بين البواكى لزراعة المحاصيل ويستحسن أن تكون هذه المحاصيل بقولية مثل الفول والفاصوليا والبسلة ويجوز زراعة البرسيم بحيث تقلل عدد رياته عن المعتاد كما يمكن زراعة الطماطم وأنواع المقات حيث لا تنتشر جذورها كثيراً وعلى العموم يجب إزالة الحشائش الضارة ، ولا يصح زراعة المحاصيل العادية مثل القمح ، والشعير ، والقطن وغيره إلا فى الضرورة القصوى ، ومع إعطاء البستان تسميد بدرجة كافية تسد حاجة النباتات المنزرعة ، ويجب الاستغناء عن الزراعة المؤقتة بمجرد ابتداء الاشجار فى الاثمار ، وذلك فى السنة الثالثة أو الرابعة من عمرها ، ما عدا الاشجار التى تتأخر فى الاثمار مثل النخيل والمانجو والزيتون فقد يستمر أحياناً إستغلال المسافات بينها حتى تعطى إثماراً جيداً .

الشروط الواجب توافرها بالاشجار المؤقتة :

١ — أن تكون مستديمة الخضرة إذا كان المحصول الاساسى مستديماً والعكس ، ولو أن هذه القاعدة غير مطبقة فى بعض بلدان العالم ، مثل إيطاليا فنجد أن بعض المزارع تحوى الزيتون المستديم الخضرة ، بجوار متساقطات الاوراق ، مثل الكمثرى ، والعنب ، كذلك فى ليبيا عند زراعة مزارع مختلطة ( شكل ٧٨ ) فى مناطق تروى بالامطار ورى إرتوازى وغالباً ما يوضع كل صنف فى مربع خاص به .




شكل (٧٨) رسم تخطيطى لمزرعة مختلطة فى المنطقة الساحلية بطرابلس (ليبيا)
(متوسط سقوط الامطار ٣٠٠ مم)

٢ — ألا تصاب بآفات أو أمراض يخشى انتقالها للمزرعة .

٣ — أن تكون مطعومة على أصول مقصرة أو متوسطة .

٤ — ألا تختلف احتياجاتها عن احتياجات المحصول الأساسى ، من حيث الرى والتغذية .

٥ — أن تصل إلى سن الاثمار مبكرة عدة سنين عن المحصول الاساسى

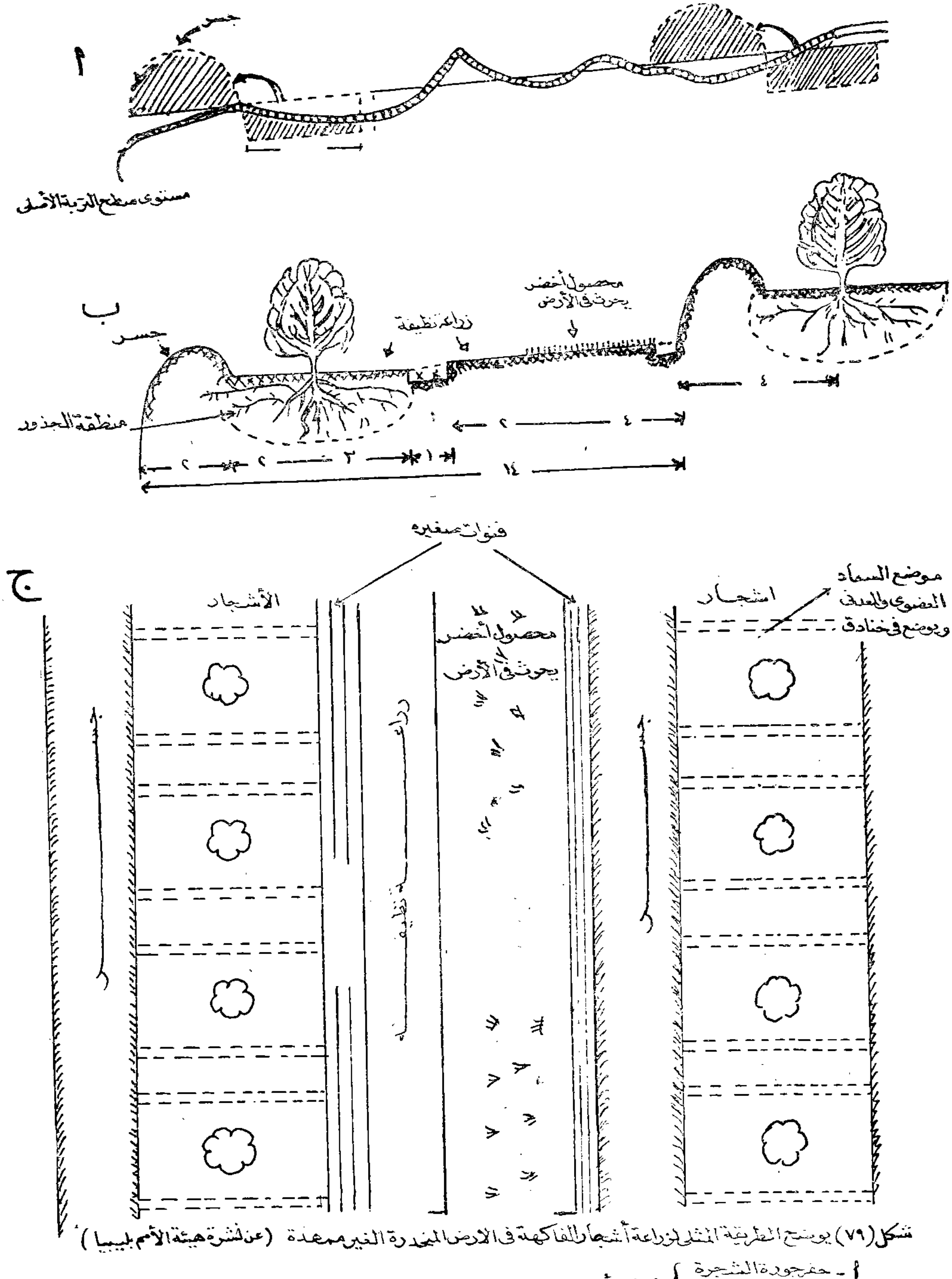
## ب — طريقة الزراعة فى الأرض الغير مستوية

طريقة الزراعة الكنتورية من أحدث الطرق لزراعة أشجار الفاكهة والمحاصيل فى المناطق التى يصعب إجراء عمليات التسوية بها أو التى تكلف أموالا باهظة لتصبح صالحة الزراعة ، وهى المناطق التى يرتفع بها منسوب الارض عن منسوب مياه الرى بمناسيب صاعدة ، وهذه الطريقة اقتصادية وتوفر للزراع الوقت والمال .

وتوجد عدة طرق لهذا النوع من الزراعة منها الآتى :

١ — طريقة المصاطب الكنتورية :

وفى هذه الطريقة تمهد الارض حسب المناسيب الكنتورية المتقاربة على هيئة مصاطب ، مع عمل خط كنتورى على هيئة حافة لكل مصطبة فى المنسوب الاوطى وذلك حفظاً على مياه الرى ، كما يلاحظ حفر خندق صغير على حافة المصطبة فى المنسوب الاعلى وذلك لحمل مياه الرى للمحاصيل المنزرعة على المصطبة ، وتتبع هذه الطريقة فى جنوب إيطاليا وجزيرة سردينيا وليبيا وأسبانيا ، ويوضح الرسم (٧٩) كيفية تنفيذ هذه الطريقة ويلاحظ أنه قد تم تكوين الحافة الكنتورية للمصطبة من ناتج حفر جور الاشجار وزرعت الاشجار فى تربة صالحة للزراعة ، كما يلاحظ أن صف الاشجار منزرع فى المسافة المحصورة بين الحافة الكنتورية والخندق الصغير المحفور فى المنسوب




شكل (٧٩) يوضح الطريقة المثلى لزراعة أشجار الفاكهة فى الأرض المنحدرة الغير ممهدة (عن نشرة هيئة الأمم بليبيا)

أ - حفر جورة الشجرة
ب - المزرعة بعد الزراعة
} قطاع رأسى

حـ - منظر علوى للمزرعة

الاعلى لحمل مياه الرى للأشجار ، وتنفذ هذه الطريقة فى المناطق المتفاوتة المناسيب ، وطريقة الرى تتم عن طريق قناة رئيسية تنحدر من أعلى منسوب ، ويتم التحكم فى مياه الرى بواسطة هدارات وفتحات عند كل خندق على أن تكون الاشجار داخل بواكى حتى يمكن التحكم فى كمية المياه اللازمة لكل شجرة ، ويمكن فى هذه الطريقة أن تزرع باقى المصطبة بمحاصيل أخرى مؤقتة ، ويجدر بنا الإشارة هنا أن طريقة الزراعة الكنتورية بطريقة المصاطب متبعة بمصر منذ زمن بعيد فى محافظة الفيوم وسوف تنفذ فى منطقة الفردان التى تقوم باستصلاحها مؤسسة تعمير الاراضى وذلك نظراً لتفاوت مناسيب التربة فى بعض المساحات فى هذه المنطقة وتوفيراً لتكاليف التسوية الباهظة التى سوف تتكلفها مثل هذه الاراضى لكى تصبح ممهدة للزراعة ، ونظراً لطبيعة تربتها فسوف تزرع بالاشجار الخشبية .

وأود أن أشير هنا إلى زراعة المرتفعات بالصين الشعبية وهى تعتبر من أهم الخبرات الصينية ويرجع الإهتمام بزراعة المرتفعات بأشجار الفاكهة إلى عدة عوامل إقتصادية أهمها : —

١ — استغلال المساحات المرتفعة فى زراعة الاشجار .

٢ — ترك السهول والاراضى المنخفضة لزراعة المحاصيل المختلفة ، كالغلال والقطن والارز .

٣ — ملائمة جو المرتفعات لزراعة أشجار الفاكهة .

٤ — زراعة المرتفعات يزيد دخل سكان تلك المرتفعات وتتحسن معيشتهم وهى تعتبر خطوة فى سبيل تقدم المجتمع الجبلى .

وأهم الاصناف التى تزرع هناك ، التفاح ، الكاكى ، الجوافة ، البابا ظ الشاى ، الموز ، الليمون الهندى ، الزيتون الصينى ، الليتشى ، وبعض أنواع البرتقال واليوسفى .

وعند تنفيذ زراعة بستان فاكهة فى المرتفعات بالصين الشعبية يجب أن يراعى الآتى :

١ — اختيار المناطق ذات التربة الزراعية العميقة حتى يمكن أن تجد جذور الاشجار مهداً صالحاً للنمو بدرجة كافية والحصول على المقومات الغذائية اللازمه ، وعموماً يجب ألا تقل عمق هذه الطبقة عن ٥ متر .

٢ — اختيار المناطق التى لا تزيد فيها درجة الإنحدار عن ٣٠ درجة حتى يمكن ملافاة حدوث نقل التربة فى المناطق الغزيرة الامطار ، أى تختار المناطق ذات درجة الانحدار من ١٥ — ٢٥ درجة مع عمل كافة الإحتياطات اللازمة لحفظ مياه الرى والمحافظة على التربة من النقل وطريقة صرف مياه الرى الزائدة .

٣ — إستعمال السماد الاخضر والعزيق المناسب العميق وإزالة الحشائش حتى يمكن أن نقلل من فقد الماء .

٤ — تقليم الاشجار وخف الازهار والاوراق والثمار والتسميد المناسب ومقاومة الحشرات والامراض .

٥ — اختيار الشتلات والاصول المناسبة لكل صنف من أهم الامور التى يجب مراعاتها فى زراعة المرتفعات ، فمثلا النارنج يستعمل كأصل لانواع اليوسفى Citrus reticulata ، ويجدر الإشارة هنا أن أهم عامل لنجاح زراعة المرتفعات هو كيفية المحافظة على التربة الزراعية الخصبة من النقل والعمل على زيادة تخلل مياه الامطار للتربة ، ويمكن الوصول إلى هذا عن طريق زراعة محاصيل مؤقتة تستعمل كتسميد أخضر تحت الاشجار .

وقد وجد Li Lai rung فى مزرعة أشجار تفاح على المرتفعات أن سقوط ٧٥ ملليمتر/ساعة من المطر الصناعى يتخلل منها فى التربة المنزرعة بالسماد الاخضر مامقداره ٧٠ ملليمتر ، بينما فى التربة الغير مزروعة بالسماد الاخضر يتخلل منها ٤٠ ملليمتر فقط ، كما وجد أن ١٠٫٣ ٪ من الماء المتساقط

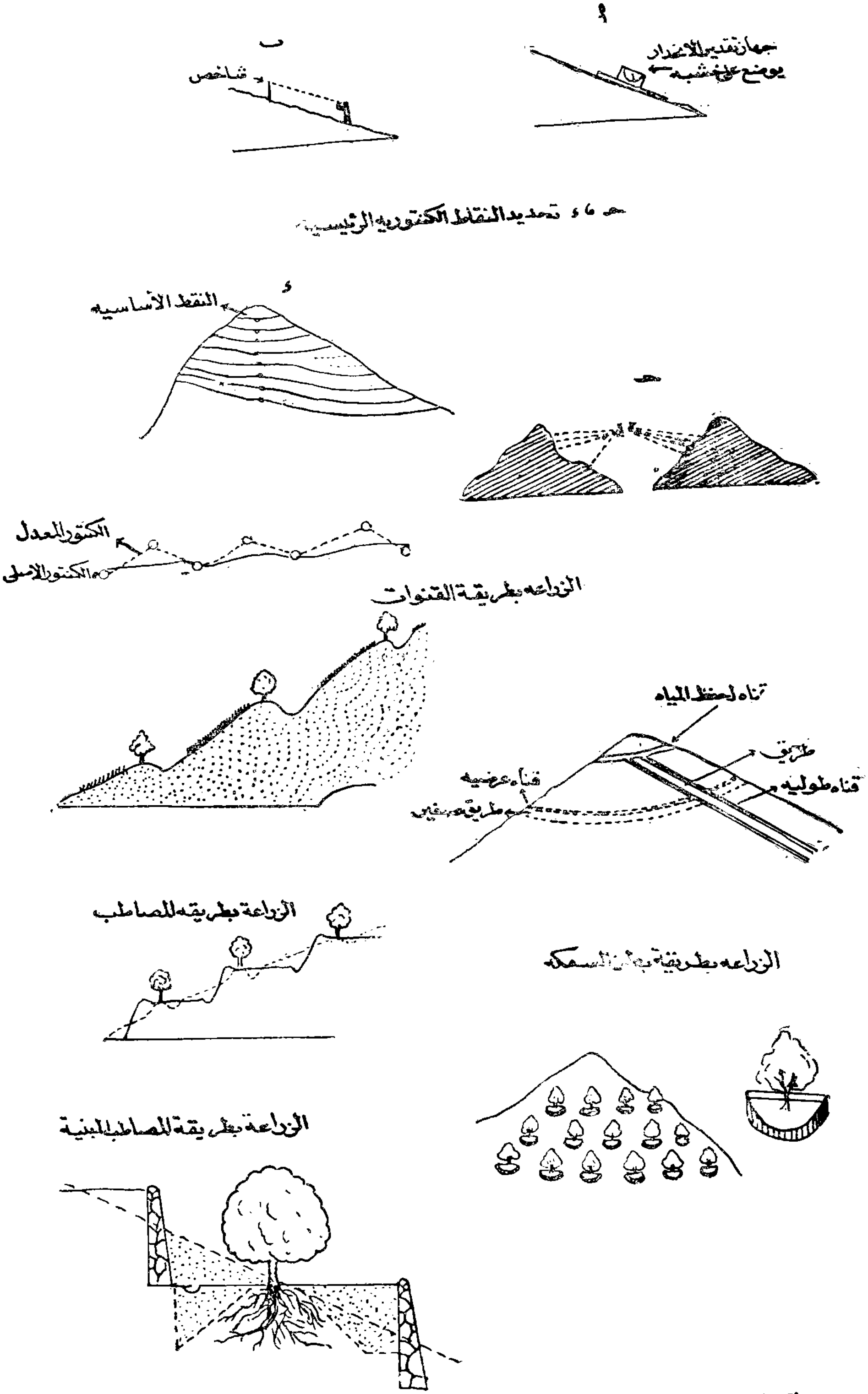
على هيئة أمطار فى مناطق الغابات الجبلية يتخلل سطح التربة ، بينما ٢ ٪ فقط من الماء يتخلل سطح التربة فى المناطق الغير منزرعة .

وتجرى طريقة الزراعة على المرتفعات بطريقة السلالم ( المصاطب ) شكل (٧٩ب) كما يلى :

١ — شق الطريق وإقامة قنوات الصرف الرئيسية : عند إلتقاء إنحناء وتقعر فى المرتفع يشق طريق بعرض ٥ متر وعلى جانب الطريق تشق قناة بعرض ١٫٥ — ٢ متر وعمق ١ — ١٫٥ متر وذلك للصرف ، وفى داخل القناة وعلى مسافات متساوية ٦ متر تترك منطقة من الارض بمستوى أقل من مستوى سطح القناة بحوالى ٦٠ — ٩٠ سم وذلك لمنع تسرب الماء بسهولة ، وتكون هذه هى قناة الصرف الرئيسية التى تتصل بها القنوات الصغيرة من درجات السلم المختلفة .

٢ — شق قنوات الصرف الفرعية وتدريج السلالم : تتم عملية تقسيم الجبل بواسطة الآلات المساحية المعروفة بواسطة تعيين قمتين متساويتى الإرتفاع ثم يستعمل الجنزير لتحديد المسافات المطلوبة وتقسيمها ، ولتحديد درجات السلم يحسن إختيار كل ٥ — ٦ م لإقامة درجة ، وفى داخل الدرجة تعمل قناة بعرض ٢ — ٢,٥ قدم وعمق ١,٥ قدم للصرف تتصل بالقناة الكبرى على جانب الطريق ولعمل هذه القناة يكون الحفر من أسفل إلى أعلى ، ويستعمل ناتج الحفر لإقامة حائط الدرجة ( بميل مقداره ٤٥° ) ، ثم يستخدم كل ناتج حفر لإقامة حائط الدرجة السابقة ، وكذلك لجعل الدرجة ذات ميل معين وانحدار ثابت ، ويمكن للشخص الواحد عمل ٥ — ٦ درجات فى اليوم .

٣ — شق قنوات الرى : تقام قناة رى فى قمة كل درجة بعرض ٢٫٥ — ٣ قدم وعمق ٢ — ٢٫٥ قدم وفى كل قدم توضع كتلة ترابية تجعلها أقل من مستوى السطح بمقدار ٥ بوصة ، مما يسمح بمياه المطر بالتجمع داخل القناة ولا تتسرب على السطح ، وفى نفس الوقت إذا زاد الماء المخزن فسوف يتسرب إلى قناة الصرف أسفل الدرجة .




شكل رقم (٧٩ب) طريقة زراعة الجبال والمنحدرات (عن الصين الشعبيه)

ملحوظة :

سطح المصطبة يجب أن يكون بطول كاف ، أى تزرع فيه حوالى ١٠ أشجار وكذا يجب أن يكون عريضاً نسبياً وهذا يتوقف على درجة الإنحدار والإرتفاع . وعموماً فكلما زادت درجة الإنحدار كلما زاد إرتفاع درجة المصطبة وقل عرضها كما يشير جدول ( ٢٠ ) إلى ذلك .

جدول رقم (٢٠) درجات الإنحدار وعلاقتها بعرض وإرتفاع المصطبة

| درجة الإنحدار ° | عرض الدرجة سم | إرتفاع الدرجة سم |
|---|---|---|
| ٤ | ٥١٥ | ٧٠ |
| ٧ | ٦٠٠ | ٨٠ |
| ١١ | ٤٨٠ | ١١٨ |
| ١٢ | ٥٠٠ | ١٤٠ |
| ١٤,٥ | ٤٠٠ | ١٠٠ |
| ١٧ | ٥٤٠ | ١٣٠ |
| ٢٠ | ٥١٠ | ١٣٠ |
| ٢٥ | ٣١٠ | ٢١٠ |
| ٢٧ | ٣١٠ | ٢٤٠ |
| ٢٨ | ٢٨٠ | ٢٦٠ |

فوائد هذه الطريقة :

١ — استغلال التربة استغلالا كاملا فبعد زراعة الدرجة بالأشجار يمكن استعمال نباتات مؤقتة كالفول السوداني والبطاطا ، كما أنه يمكن على جانبي السلم زراعة الأزهار (فى الانحدارات) والأناناس والبقوليات وبذلك يكون الإنتاج مضاعفاً .

٢ — إمكان استغلال ماء المطر إستغلالا كاملا .

٣ — إستغلال الطبقة العليا للتربة واستخدامها كسماد .

٤ — سرعة النمو والإنبات وبالتالى سرعة الإنتاج سواء بالنسبة للأشجار الأساسية أو للمؤقتات والأعلاف ، وهناك تعديل على الطريقة السابقة أجراه Wang mèu táng بمعهد شمال غرب الصين الزراعى وفيها يكون كل خط من الأشجار مزروع على درجة واحدة . وهذا التعديل يقضى بأن يكون لكل خط من الأشجار درجتين على ارتفاع متماثل ولكن بعرض مخالف على أن تزرع الأشجار فى الدرجة الضيقة .

فمثلا لو كانت المسافة بين الخطوط ٧ م ودرجة الإنحدار ٢٠° وارتفاع الاشجار ١٫٢٧ م ، فتكون عرض الدرجة الكبيرة ٤ م وعرض الدرجة الصغيرة ٢٫٤٠٠ م .

ومن مزايا هذا التعديل :

(١) خفض كل ارتفاع الدرجات إلى النصف مع سهولة الإنشاء والمعاملات الزراعية المختلفة خصوصاً أنه عند الإنشاء تنخفض كميات الحفر المختلفة إلى النصف ، وهذا يقلل من كميات التراب المنقولة كما هو واضح من الجدول التالى :

| درجة ° الانحدار | المسافة بين الخطوط م | كميات الحفر فى حالة الدرجة الواحدة م$^3$ | كميات الحفر فى حالة الدرجتين م$^3$ | نسبة خفض كميات الحفر ٪ |
|---|---|---|---|---|
| ١٥ | ٧ | ١٫٨٩ | ٠٫٩٤ | ٥٠ |
| ٢٠ | ٧ | ٢٫٨٣ | ١٫٢٩ | ٥٤ |

(ب) تقصير مسافة الحركة والانتقال من ٧ م إلى ٤ م وهكذا تقل كمية العمل المطلوبة وحيث أن ارتفاع الدرجة قد انخفض فإن جميع الاعمال المطلوبة تكون أسهل .

(حـ) تكون نتيجة حفر ونقل كميات أقل من التربة الحصول على معظم التربة الجيدة وعدم الحصول على التربة العميقة الغير خصبة وهذا مما يفيد المجموع الجذرى للنبات ، وفى نفس الوقت فإن خفض زاوية انحدار الدرجات يؤدى إلى حصول المجموع الجذرى على ما يتطلبه من ماء ويكون من السهل نمو الجذر وانتشاره بسرعة مما يقلل من طول انتشار الجذور الماصة مع ضياع كميات العناصر اللازمة والممكن امتصاصها .

(ء) سهولة المعاملات الزراعية فى الدرجة الكبيرة يسهل إستعمال الآلات وتقصير العمل اليدوى على الدرجات الصغيرة .

٢ — طريقة بطن السمكة :

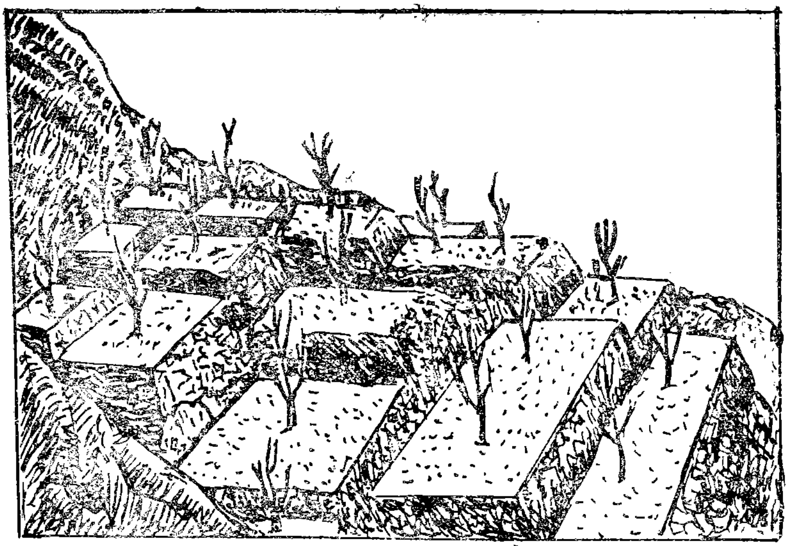
فى حالة الانحدارات الكبيرة تكون المسافات بين الخطوط ضيقة ، وعندما تكبر الاشجار فلضيق المكان تؤثر فى بعضها البعض من ناحية النمو ، لذلك فإنه عند كل شجرة ، يعمل فى خارجها نصف دائرة تكون كشكل بطن السمكة كما فى شكل (٧٩ ب) وهذه الطريقة غير مربحة لذا فإنها لا تتبع إلا فى الحدائق .

٣ — الطريقة المركبة :

فى حالة عدم وجود أماكن تتساوى فى الارتفاع وعدم إمكان زراعة الاشجار على خط واحد فإنه يمكن زراعة شجرة أو أكثر كل منها على مصطبة (درجة) مستقلة كما فى شكل (٧٩ — ج) وهى طريقة صعبة فى تنفيذها ومتعبة فى معاملاتها الزراعية .

٤ — طريقة الخطوط الكنتورية :

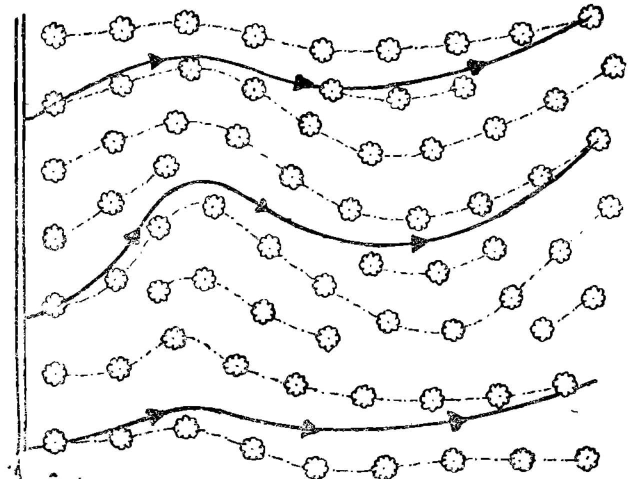
(أ) الغير منتظمة : وتتبع هذه الطريقة فى المناطق المنحدرة بانتظام وتزرع فيها الاشجار على الخط الكنتورى على مسافات متساوية بدون أن



شكل رقم (٧٩ ح) طريقة زراعة الجبال بالطريقة المركبة (عن الصين الشعبية)

يؤخذ فى الاعتبار إنتظام خطوط الاشجار فى الخطوط الكنتورية المختلفة.

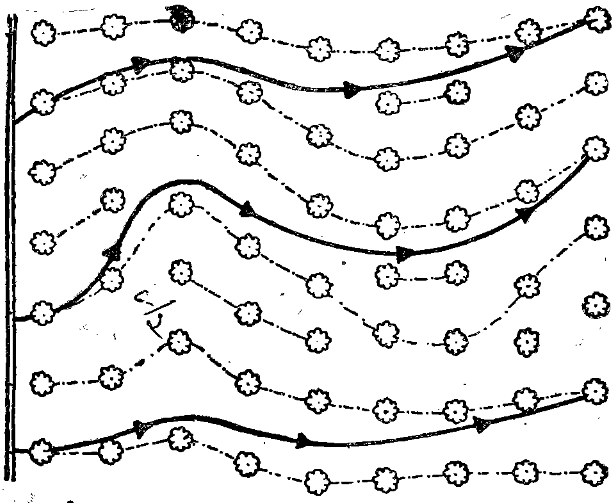
وتمتاز هذه الطريقة بأن عدد الاشجار فيها يكون أكثر ولكن يصعب القيام بعمليات الخدمة الزراعية فيها نظراً لعدم انتظام صفوف الاشجار والبواكى المحيطة بها ، والشكل (٨٠) يوضح طريقة تنفيذ هذه الطريقة .



شكل رقم (٨٠) الطريقة الأولى فى الزراعة الكنتورية

الخطوط المستمرة تشير إلى قنوات الرى المغذية والأسهم تشير إلى انحدار الماء والخطوط المتقطعة تشير إلى خط الشجر

(ب) المنتظمة : وهى مثل الطريقة السابقة ولكنها تتميز عنها فى أن زراعة الاشجار على الخطوط الكنتورية المختلفة مرتبطة كلها ببعضها ، بمعنى أننا نلاحظ ان الاشجار منزرعة فى صفوف منتظمة مما يسهل عمليات الخدمة الزراعية ، ولا يعيب هذه الطريقة إلا أن عدد الاشجار فيها فى الفدان يكون أقل من الطريقة السابقة ( شكل ٨١ ) .



شكل رقم (٨١) الطريقة الثانية للزراعة الكنتورية - يلاحظ أن عدد الأشجار أقل من الطريقة الأولى

فى الطريقة ا نجد ان عدد أشجار الموالح فى الفدان ٧٣ شجرة .

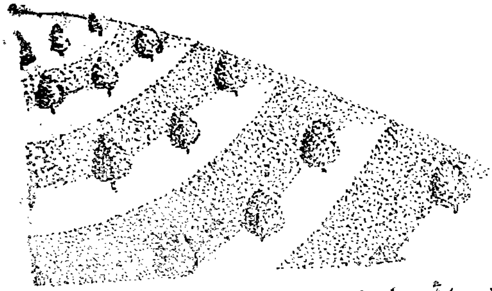
أما الطريقة ب نجد أن عدد أشجار الموالح فى الفدان ٦٥ شجرة .

وتنتقل مياه الرى هنا فى مواسير أسمنتية من محطات ذات ضغط وعليها محابس تقابل كل خط كنتورى مزروع بالاشجار وتتبع هذه الطريقة فى فى كثير من البلدان الاوربية وفى كاليفورنيا بأمريكا .

ملحوظة : قد تستغل المسافات بين الأشجار بزراعة المحاصيل المؤقتة كما فى شكل (٨٢)

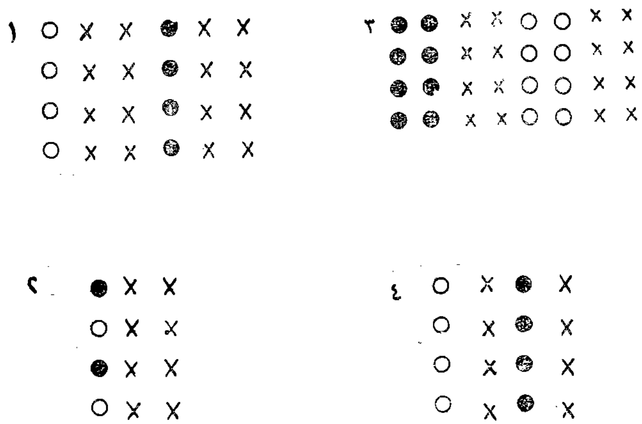
خامساً : توزيع الملقحات فى البساتين :

تزرع الملقحات فى حالة الاصناف التى تحتاج إلى تلقيح خلطى كاللوز والبرقوق فيزرع أكثر من صنف واحد من نوع الفاكهة فى نفس المزرعة



شكل (٨٢) أشجار منزرعة على خطوط الكنتور ويلاحظ المحاصيل المزروعة (المنقطة) فى المسافات بين الأشجار

بحيث تـكون أشجار الصنف الاصلى المراد زراعته قريبة من أشجار الملقح بدرجة كافية . وهنـاك طرق كثيرة لزراعة الملقحات ويشير إلى ذلك شكل (٨٣) كما يلى :




شكل رقم (٨٣) كيفية توزيع الملقحات داخل البستان ● الأشجار الملقحة

١ — يزرع صف من الملقح مع صفين آخرين بحيث يصبح الملقح على جانبيه صفين من الصنف المنزرع ثم يلى ذلك صف من صنف ثالث ملقح وعادة ما تتبع هـذه الطريقة فى مزارع اللوز وكما أوصت بذلك جامعـة كاليفورنيا وغالباً ما تـكون الاصناف الثلاثة هى :

نى بلس ألترا ، نان باريل ، ميشن .

نى بلس ألترا ، بيرلس ، نان باريل .

نى بلس ألترا ، نان باريل ، دافى

٢ — قد يستخدم صف من الملقح يليه صفين من الاشجار المنزرعة ويكون صف الملقح به صنفان .

٣ — قد تتبع طريقة زراعة ملقحين داخل الصنف المنزرع بحيث يكون هناك صفان من ملقح يليه الصنف المنزرع ثم الملقح الآخر ويليه الصنف المنزرع وتحقق هذه الطريقة ارتفاع نسبة التلقيح والعقد .

٤ — تجرى طريقة كالسابقة ولكن يلاحظ فى هذه الطريقة تواجد صف من الصنف المنزرع وصف من كل ملقح بدلا من صفان .

وقد يستخدم التطعيم كوسيله لعلاج مشكلة التلقيح وخاصة بعد زراعة الاشجار وظهور المشكلة ، وذلك بتطعيم أفرع الأشجار بالملقحات اللازمة المأخوذة من الأشجار الملقحة وفى هذه الحالة تعطى الشجرة نوعين من الإثمار وتستخدم هذه الطريقه عادة على النطاق الضيق وفى حديقة منزلية صغيرة ، ويلزم وجود النحل فى حالات التلقيح الخلطى ، ليساعد على إتمام التلقيح وتكفى خلية نحل واحدة للفدان كما يجب أن يتوافر فى الصنف الملقح الشروط الآتية : —

١ — أن تكون نسبة عالية من حبوب لقاح الملقح قادرة على الإنبات
٢ — أن تكون حبوب لقاح الملقح متوافقة مع الصنف المراد تلقيحه
٣ — أن يزهر الملقح ، فى نفس الوقت الذى يزهر فيه الصنف المراد تلقيحه .
٤ — أن يبدأ الملقح فى الحمل فى نفس العمر كالصنف المراد تلقيحه .
٥ — أن يعطى كمية كافية من الأزهار سنوياً .
٦ — أن تكون المنطقة مناسبة لزراعته .
٧ — أن تكون ثماره مقبولة تجارياً .

وتحت ظروفنا المحليـــة أجريت بعض الأبحاث بمصلحة البساتين منها مايلى : —

(١) دراسة حاجة أصناف البرقوق إلى ملقحات :

تختلف أزهار البرقوق فى خواص تلقيحها فمنها أصناف عقيمة ذاتياً مثل اليابانى الذهبى والـكليماكس (المصرى) والكلزى والديوك والبربانك والفورموزا ومنها أصناف خصبة ذاتياً كاملا كالمير وبولان والماريانا أو خصبة جزئياً كالبيوتى والمثلى والويكسون والسنتاروزا والأكسلسيور وقد درست مواعيد إزهار الأصناف لتحديد الملقحات تحت الظروف المحلية وكانت النتائج كما يلى :

١ — تزهر الأصناف : تركى واكسلسيور ومثلى وكليماكس المصرى وسانتروزا وهوليود فى أوائل مارس إلى أوائل أبريل .

٢ — تزهر الأصناف : بيوتى ويابانى ذهبى وفرنساوى وويكسون وفرموزا وكلزى فى أواخر مارس إلى منتصف أبريل .

٣ — تزهر الأصناف : بربانك وديورث وكمبينيشن من أوائل أبريل إلى أواخر أبريل .

٤ — يراعى عند الزراعةأن يكون من بين الاصنافالمزروعة صنف واحد على الاقل من كل مجموعة من المجاميع السابقة ، على أن يكون ترتيب الاشجار من صف واحد إلى صفين من كل صنف .

(ب) دراسة التلقيح فى القشدة :

تحتوى الاشجار على أزهار كاملة بيد أن حبوب اللقاح فى أى زهرة لاتستطيع أخصاب المبايض الموجودة فى نفس الزهرة لاختلاف وقت نضج كل منها ، وقد وجد أنه لـكى تعطى الاشجار محصولا يجب تلقيحها صناعياً ويدوياً وتتبع هذه العملية حالياً فى مزارع القشدة فى المناطق ذات الرطوبة الجوية المنخفضة .

سادساً : مصدات الرياح والاسيجة والاسوار :

تعتبر زراعة مصدات الريح فى الجهة البحرية والغربية من الامور الهامة فى إدارة المزرعة حتى يمكننا إتقاء أضرار الرياح الباردة والساخنة وذات السرعات المرتفعة التى تؤثر فى الاشجار وتعرضها للضرر الفسيولوجى والميكانيكى ، وقد سبق الإشارة إلى أنواع هذه المصدات فى الباب الثالث وعادة يجرى بعد انتخاب موقع البستان عمل سور حوله من المبانى أو الطين المخلوط بقش الارز أوالتبن على هيئة قوالب كبيرة أو إقامة قوائم خشبية أو حديديه تشد عليها أسلاك شائكة ، وقد تجرى هذه العملية ميكانيكيا وتركب قوائم بأقطار وأطوال معينة كما فى شكلى ( ٨٤ ، ٨٥ ) وقد يزرع نبات ذو أشواك يطلق عليه سياج مانع وأهم النباتات التى تصلح لهذا الغرض هى :

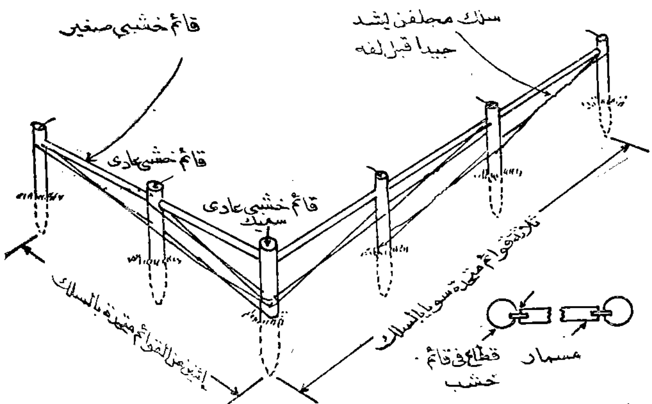
١ — هيما توكسلين : Hematoxylon campechianum

وهى شجيرة قد يصل ارتفاعها إلى ٣٠ قدم والافرع عليها طبقة مبيضة والاشواك قصيرة ورفيعة ودقيقة فردية تخرج من آباط الاوراق ، والاوراق ريشية مركبة زوجية والوريقات بيضية مقلوبة ، والثمرة عبارة عن قرن رحى منضغط ، وتزهر الشجرة فى مارس وأبريل ، والخشب فى النبات متين لونه أحمر تستخرج منه صبغة تعرف باسمه .

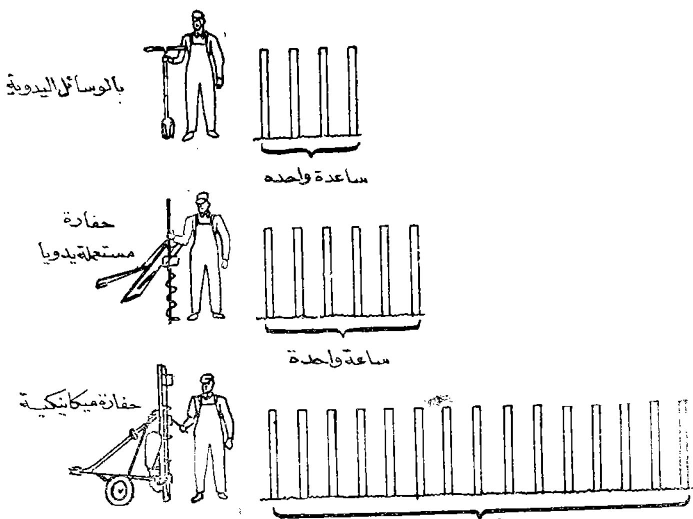
التكاثر : بالبذور فى مارس وأبريل .

٢ — السنط الافرنجى : Caesalpinia Sepiaria

وهى عبارة عن شجرة صغيرة أوراقها مركبة ريشية والوريقات مستديرة الطرفين ، لونها أخضر فاتح من الظهر وسطحها العلوى أخضر داكن ، والاشواك صغيرة حادة مقوسة الطرف تنتشر على طول الفرع وأعناق الاوراق ، والافرع الحديثة مضلعة محمرة اللون كثيرة الاشواك والنورة




شكل (٨٤) يوضح وضع القوائم الخشبية فى زاوية من زوايا مزرعة




شكل (٨٥) يوضح وضع القوائم الخشبية يدويا وبالآلة

عنقودية بسيطة ، والازهار صغيرة صفراء ليمونية ، وتزهر فى الشتاء من نوفمبر إلى يناير ، والثمرة قرن طولها ٧ سم وعرضها ١ سم وتحتوى من ٤ — ٦ بذور، ويتكاثر بالبذور فى مارس وأبريل ويعاب عليه أنه يفرغ من أسفل ( ليس عليه نموات من أسفل ) .

٣ — ديكروستاتش : Dichrostachys nutans

عبارة عن شجيرة صغيرة أوراقها مركبة ريشية أصغر من أوراق

السيزالبنيا وكذا لونها أفتح منها والوريقات زغبية ، وتخرج الازهار على حوامل زهريه وحيدة مزدوجة وهى صفراء اللون إلا أن السفلية منها تأخذ لوناً وردياً ومن ثم كان الاسم العلمى الذى ترجمته — ذو الازهار ذات اللونين ، والثمرة صغيرة وهى عبارة عن قرن ملتو طوله نحو ٥ سم ، والازهار في اواخر مايو ويونيو ، والاشواك عبارة عن ساق متحورة زوجية أو فردية وفى حالة الزوجية تكون إحداهما كبيرة والاخرى غالبا صغيرة ويكون طول الاولى ٤ إلى ٥ سم

التكاثر : بالبذور فى مارس وأبريل.

٤ — الإنجا : Inga Dulcis

شجرة استوائية كبيرة أوراقها ريشية بسيطة كل ورقة متفرعة إلى فرعين بكل منهما وريقتين والوريقة محدبة من الناحية الإنسية ( الداخلية ) ومستقيمة من الناحية الوحشية (الخارجية) والأوراق الحديثة لونها أحمر ، والأشواك قصيرة ثنائية ، والازهار من نصف نوفمبر إلى آخر ديسمبر على هيئة حبيبات كروية صغيرة فى عناقيد لونها أخضر وعند التفتح تبدو بيضاء زغبية ، والثمرة قرن كبير طوله حوالى ١٥ سم وعرضه ١,٥ إلى ٢سم

التكاثر : بالبذور فى مارس وابريل

٥ — الإبريا : Iberia kafra

شجرة متوسطة ، الأوراق قلبية بسيطة متبادلة تنمو فى آباطها أشواك طولها ٥ سم طويلة حادة ، وأزهارها وحيدة المنزل أى أن المذكرة والمؤنثة توجدا منفصلتين على نبات واحد ، والثمرة صغيرة مستديرة صفراء فى حجم ولون البرقوق الأصفر لا تستعمل إلا فى عمل المربة وتحتوى كل ثمرة من ١ — ٦ بذور .

التكاثر : بالبذور فى مارس وابريل

ويلاحظ أنه أحيانا يزرع التين الشوكى كسياج حول البستان خصوصاً فى الأراضى الرملية ، وتزرع نباتات الأسيجة فى قصارى نمره ١٠ بأن يوضع فى كل قصرية من ٣ — ٤ بذور وعندما يبلغ طول النباتات حوالى ٥٠ سم تغرس فى أماكنها المستديمة على أبعاد ٥٠ سم عن بعضها ، ويمكن زراعة بذور السيزالبنيا والإنجادلسيس مباشرة فى التربة فى أماكنها المستديمة فى حفر بين كل والأخرى ١٥ — ٢٠ سم وفى كل حفره من ٣ — ٤ بذور مع موالاتها بالرى .

سابعاً — عمل سجل للحديقة :

يجب بمجرد الإنتهاء من زراعة البستان عمل سجل يرفق بخريطة ويفرد لكل شجرة منها خانة أو صفحة مناسبة وترقم كل شجرة فيه من واقع الخريطة ويذكر أولا القسم وليكن رقم ( ٢ ) ثم رقم الخط ( ٥ ) مثلا ورقم الشجرة فى الخط ولتكن ( ٣ ) ويسجل فى هذا السجل كافة العمليات التى تجرى للأشجار والآفات التى تصيبها كما يسجل فيها موعد الإزهار وكمية المحصول ، ولهذا السجل فائدة كبيرة فى إدارة الحديقة وخاصة لكليات ومعاهد الزراعة مستقبلا حيث يمكن الاستفادة منها فى الأبحاث العلمية .

# الباب السادس

# النمو والاثمار

Growth & Fruitfulness

تتميز غالبية النباتات بوجود فترتين نمو لإستكمال دورة حياتها وتعرف الفترة الأولى بفترة النمو الخضرى وفيها يستكمل النبات نمو أجزائه المختلفة من جذور وجذع وفروع وأوراق وذلك عن طريق أنقسام الخلايا وزيادة حجمها وتخصصها إلى الأنسجه المكونة لتلك الأجزاء ويتوقف النمو فى النبات فى نهاية هذه الفترة على حسب طبيعة النبات نفسه (الوراثة) أو على حسب الظروف البيئية السائدة فى ذلك الوقت ، والفترة الثانية تسمى بفترة النمو الثمرى أو النمو الإنتاجى وفيها يكتمل نمو أنسجة النبات المختلفة ويحدث تخزين للمواد النشوية والسكرية فى السوق والجذور وقد تشمل هذه الفترة نمو خضرى ضئيل ، لو استمر النبات فى الزيادة فى الحجم وتكون هذه الزيادة بسيطة إذا ما قورنت بالزيادة فى الحجم فى الفترة الأولى ويقترن بتلك الظاهرة البسيطة فى الحجم ظاهرة أخرى كبرى هى النمو الثمرى حيث تتكون البراعم الزهرية وتتفتح الأزهار وتتكون الثمار والبذور .

وفى النباتات الحولية يكون كلا الفترتين قصير ، فالفترة الأولى تستغرق عدة أسابيع قليلة مثال ذلك الجزر والخيار وأنواع المقات ، وقد تمتد إلى عدة أشهر مثل الدخان والأستر ويلى ذلك فترة قصيرة للنمو الثمرى ، وفى النبات ذا الحولين مثل البنجر فتستغرق الفترة الأولى وهى فترة النمو الخضرى عدة شهور فى السنة الأولى وتستغرق الفترة الثانية وهى فترة النمو

الثمرى شهور عديدة من السنة الثانية يعقبها موت النبات بعد ذلك فى حين أنه من النباتات المعمرة ، وقد يوجد موسم واحد أو عدة مواسم مستقلة للنمو الخضرى قبل أن يكون النبات براعم زهرية وثمار .

وفى النباتات المعمرة التى تعيش حوالى قرن من الزمن وتسمى The century مثل نبات الأجافا الصحراوى Agava americana تستغرق فترة النمو الخضرى حوالى عشرات السنين أو قرن بأكمله ويليها فترة النمو الثمرى وقد تستغرق فقط عدة أسابيع وقد تصل إلى شهرين أو ثلاثة وبعد ذلك يموت النبات ، وفى غالبية النباتات المعمرة توجد سلسلة من فترات النمو الخضرى متبادلة مع فترات النمو الثمرى فكل فترة نمو خضرى تنتهى أو تكون مصحوبة فى نهايتها بفترة نمو ثمرى ، ففى النباتات الخشبية المعمرة مثل الأشجار والشجيرات والمتسلقات توجد بها عادة فترات تستغرق من سنتين إلى ثلاثة وقد تصل من عشرة إلى عشرين سنة لكى يستكمل فيها النبات أجزاؤه الخضرية ، ويصل النبات بعدها إلى حالة تمكنه من الاثمار ، وبعد ذلك يمكن للنبات أن يعطى نمواً خضرياً وثمرياً معاً خلال فترات مختلفة من موسم النمو بأن يعطى فى فترة اثمار وفى غالبية الأحوال نادراً ما يتفق حدوث كلا الفترتين فى وقت واحد وفى بعض الحالات الشاذة والتى يكون فيها صراع الحياة شديد والظروف غير ملائمة تكون فترات الإثمار متقطعة وليست سنوية بل تجىء كل ثلاث إلى أربع سنوات ويسود خلالها إتجاه الأشجار إلى النمو الخضرى .

وعموما يمكن القول بأنه مهما كان النبات حولى أوذا حوالين أومعمر فإنه يتميز بعدد يقل ويكثر من مواسم متبادلة من النمو الخضرى والنمو الثمرى وفى بعض الأحيان قد تظهر حالة تبادل الحمل نتيجة عدم تكوين أزهار وثمار فى سنة وتكوينها بغزارة فى سنة أخرى وهى ما يطلق عليه بالمعاومة أو الحمل المتبادل Alternative bearing

## علاقة المواد الكربويدراتية بأطوار النمو الخضرى والثمرى لنباتات الفاكهة :

تعتبر المواد الكربويدراتية هى المواد الرئيسية فى النبات وهى المولدة للطاقة اللازمة لعملياته الحيوية وحيث أن النمو والإنتاج هى العمليات الأساسية التى من أجلها يزرع نبات الفاكهة فمن الأهمية بمكان دراسة العلاقة بين المواد الكربويدراتية وبين أطوار النمو الخضرى والنمو الثمرى فى نباتات الفاكهة .

### أولا : طور النمو الخضرى واستهلاك الكربويدرات :

يلاحظ أن طور النمو الخضرى للنبات يتطلب إستخدام كميات كبيرة من الكربويدرات حيث أنه من المعلوم أن عملية انقسام الخلايا على الرغم من إعتمادها على وجود بعض الأكسينات الخاصة إلا أنها تتطلب كميات كبيرة من الكربويدرات لتكوين بروتوبلازم الخلايا الجديدة التى نشأت نتيجة الإنقسام ، ويتكون البروتوبلازم أساسياً من السكريات كما أن جدر الخلايا الجديدة تتكون من السليلوز ولهذا تتطلب المناطق المرستيمية كمناطق الكامبيوم والمناطق النامية فى قمم السوق والجذور كميات من الكربويدرات لكى تكون خلايا جديدة ، وتتخصص الخلايا وتتميز إلى أنسجة مختلفة أيضاً يتباين إستهلاكها للكربويدرات وخاصة فى عمليات زيادة سمك الجدار الخلوى ، ويلاحظ إستهلاك المواد الكربويدراتية أساساً فى طور النمو الخضرى لتكوين خلايا الجذور والسيقان والأوراق ولا يحدث تخزين فى تلك المواد الكربويدراتية التى يبنيها النبات لاستهلاكها أول بأول أو مباشرة ، ويحصل النبات على الكربويدرات اللازمة له من عملية التمثيل الضوئى وبديهى أن أى معاملة من شأنها زيادة النمو الخضرى وتكوين الأوراق من تسميد ورى ينعكس أثره واضحاً فى رفع المستوى الكربويدراتى للأشجار الصغيرة .

ثانياً : طور النمو الثمرى وتجمع المواد الكربويدراتية :

تتكون الأزهار والثمار والبذور فى هذا الطور كما يكتمل نمو الأنسجة وتخزين المواد الغذائية بأعضاء التخزين كالسيقان والجذور اللحمية، ويصاحب هذا الطور عامة بعض التغيرات الهامة فى النبات وهى :

١ — قلة فى إنتاج أنسجة جديدة وبالتالى قلة فى أنقسام الخلايا .

٢ — إكتمال نمو أنسجة النبات النامية المختلفة .

٣ — زيادة سمك الألياف .

٤ — تكوين الهرمونات الخاصة بنمو مبادىء البراعم الزهرية .

٥ — تتخصص الخلايا وتظهر وظائفها بوضوح .

٦ — إنتاج البراعم الزهرية والأزهار والثمار والبذور .

٧ — تكوين الأنسجة المخزنة .

٨ — تكوين المواد الهيدروفيلية الغروية .

وتظهر هذه الظواهر بوضوح فى أشجار التفاح ففى أثناء الطور الثمرى تنمو الأفرع الخضرية والأوراق لهذه النباتات والجذور وكذلك تتكون الأزهار وبعد الإخصاب تنمو البريضات والثمار وتتكون الثمار اللحمية ولا تستهلك فى هذه العمليات جميع المواد الكربويدراتية التى يكونها النبات بل يتبقى جزء منها فائض يخزنه النبات فى أنسجته الخاصه سواء أكانت فى الجذور أو السوق أو الثمار .

وعلى ذلك يمكن القول بأن النبات يقوم بتخزين بعض الكربويدرات التى يبنيها أثناء طور النمو الثمرى .

التوازن بين النمو الخضرى والنمو الثمرى :

١ — طور النمو الخضرى قد يكون سائداً على طور النمو الثمرى .

٢ — طور النمو الثمرى قد يكون سائداً على طور النمو الخضرى .

٣ — حدوث توازن بين طور النمو الخضرى وطور النمو الثمرى .

وهذا التقسيم يعتبر من الناحية النظرية البحته فلا يؤكد سيادة النمو الخضرى أو النمو الثمرى عدم نمو الطور الآخر ، فقد يحدث نمو خضرى أثناء سيادة الطور الثمرى حيث يلزم نمو الأعضاء الخضرية مع نمو الأجزاء الزهريه كما تنمو الجذور والسيقان والأوراق أيضاً أثناء طور النمو الثمرى .

وبتفسير الثلاث حالات السابقة المفترضة من التوازن وعلاقتها بالكربويدرات أو بمستوى الكربويدرات نرى أنه فى :

الحالة الأولى : سيادة الطور الخضرى على الطور الثمرى يؤدى ذلك إلى كثرة فى إستخدام الكربويدرات مما يقلل من كمية الكربويدرات فى نبات الفاكهة أو بمعنى آخر أن استهلاك الكربويدرات يكون سائد على عملية تجميع أو تخزين الكربويدرات أى تستهلك الكربويدرات فى النبات بدلا من تخزينها .

الحالة الثانية : سيادة الطور الثمرى على الطور الخضرى تسبب تجميع أو رفع المستوى الكربويدراتى فى النبات أى أن عملية تخزين الكربويدرات فى نبات الفاكهة تكون سائدة وظاهرة عن كثير من العمليات التى تستهلك فيها الكربويدرات .

الحالة الثالثة : وهى حالة التوازن بين الطور الخضرى والثمرى فإن العمليات التى يستهلك فيها الكربويدرات تكون متوازنة أو متساوية مع العمليات التى تخزن فيها الكربويدرات أى أن كميات الكربويدات

التى تستخدم فى تكوين الجذور والسيقان والأوراق تكون متوازية مع كميات الكربويدرات المخزنة فى الثمار والبذور وأنسجة التخزين الأخرى.

وعموماً فإن معظم النباتات تتطلب سيادة الطور الخضرى فى فترة انباتها وتكوين هيكل النبات وقد تستمر سيادة الطور الخضرى طيلة مدة حياتها كما فى النباتات التى تزرع للحصول على أوراقها مثل النعناع والشاى والجرجير ، بينما معظم محاصيل الحقل مثل القمح والشعير والذرة تحتاج إلى سيادة الطور الخضرى فى الفترة الأولى وسيادة الطور الثمرى فى الفترة الباقية من حياتها ، بينما الأشجار المثمرة تتطلب سيادة الطور الخضرى فى الفترة الأولى من حياتها ، ويعقب ذلك توازن بين الطور الخضرى والطور الثمرى بقية حياتها حيث تحتاج إلى سيادة الطور الخضرى فى الجزء الاول من فصل النمو وسيادة الطور الثمرى فى الجزء الثانى والأخير والمثل الواضح لذلك أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق .

العوامل الخارجية والداخلية التى تشجع أو تساعد النمو الخضرى :

دلت التجارب والمشاهدات الكثيرة فى زراعة نباتات الفاكهة أنه توجد عدة حالات خاصة تساعد النباتات على النمو الخضرى وتشجعه مما يؤثر على النمو الثمرى ويؤخر حدوثه . وعموماً تشمل هذه الحالات توفر كمية من المياه للرى مع وجود درجة الحرارة فى مجال الدرجة المثلى العليا ، كذلك وجود كثافة ضوئيـــــة مثلى بالاضافة إلى توفر المواد الغذائية بكثرة وعلى الأخص عنصر النيتروجين ويكون بحالة سهلة للامتصاص وإذا توفرت هذه الظروف فغالبية أشجار الفاكهة وشجيراتها تنمو إلى أحجام كبيرة نسبياً ولا تصل إلى مرحلة الإثمار مبكراً بل تصل متأخرة وربما وصلت بعد ضعف المدة أو ثلاثة أضعاف المدة التى تقضيها مثيلاتها من الأشجار تحت معاملات مغايرة ، وغالباً ما يكون محصول تلك الأشجار قليل وعادة تنمو تلك الأشجار ولا يمنعها النمو الخضرى

الكثيف من إعطاء كمية قليلة من الثمار وبذلك يكون النمو الخضرى على حساب النمو الثمرى ، والحالات التى قد تساعد على نجاح النمو الخضرى بدرجة كبيرة على حساب النمو الثمرى يمكن وصفها بالحالات التى تساعد على تكوين الكربويدرات واستهلاكها ، حيث تستخدم الكربويدرات فى عمليات الانقسام فى الخلايا والزيادة فى حجمها مما يترتب عليه الكبر فى الحجم ، ويدعو ذلك إلى سرعة وزيادة عملية التنفس نتيجة زيادة عدد الخلايا الفعالة الحية ، وتكون غالباً النتيجة النهائية أن النبات ينمو بسرعة ويستمر هذا النمو حتى يعترضه شىء يتحكم أو يقلل من ذلك النمو .

وإذا اتجهنا إلى الحالات العكسية لذلك وهى عدم توفر الظروف البيئية المناسبة مثل انخفاض درجة الحرارة عن الدرجة المثلى إنخفاضاً كبيراً وعدم توفر الضوء أيضاً ، وكذلك افتقار التربة لبعض العناصر وعلى الأخص النيتروجين والعطش ، مما قد يسبب بطء النمو أو وقوفه وهذا القول على ما فى ظاهره من مناقضة للحقيقة فقد يكون صحيحاً ولو أنه يمكن القول أنه بدلا من تقليل النمو الخضرى فإن هذه الحالات الغير مناسبة لا تمنع النمو الخضرى بتاتاً ولكنها تمنع أو قد تؤخر النمو الثمرى حيث أن النمو الخضرى للنباتات تحت هذه الحالات الغير مناسبة يكون بطيئاً أو تكون كميته محدودة .

ومن المعروف أن الأشجار القوية النمو الخضرى تحتوى على مستوى كربويدراتى منخفض تحت ظروف مساعدة للنمو الخضرى وربما يعزى ذلك إلى أن الكميات الكبيرة التى خزنت من الكربويدرات تستهلك وتستعمل فى تكوين هذا النمو الخضرى الكثيف ، كما أن الأشجار الضعيفة النمو الخضرى القصيرة الحجم والتى تعانى من الجوع ونقص الغذاء يكون فيها المستوى الكربويدراتى منخفض أيضاً وربما يرجع ذلك لنقص الماء

والمواد الغذائية ، وربما يسبب عدم توفر درجة الحرارة المناسبة نقص في تكوين الكربويدرات .

وقد دلت المشاهدات أن الظروف التى تقلل النمو الخضرى وتؤخر فى نفس الوقت الإثمار أو تمنع الإزهار بالمرة هى أكثر الظروف والحالات التى تساعد النمو الخضرى على حساب النمو الثمرى .

العوامل الخارجية والداخلية المشجعة للنمو الثمرى أو الأنتاج الثمرى :

كما ذكرنا من قبل توجد ظروف مشجعة للنمو الخضرى كذلك توجد عوامل مشجعة لتكوين البراعم الزهرية والأزهار والثمار والبذور أو بمعنى آخر مشجعة لإثمار النباتات وتتلخص تلك الظروف والعوامل فى وجود حيز متسع للنباتات وخصوبة كافية فى التربة وكمية وافرة من الماء والمواد الغذائية مع توفر الضوء ودرجة الحرارة المناسبة ، ويجب أن تكون هذه العوامل المحددة من الظروف الجوية فى مجالات الحرارة المثلى ولا تكون مرتفعة وإلا ازداد النمو الخضرى السريع ، كما أن أى عملية تؤدى إلى تجويع نسبي للنباتات أو تعطيشها أو تظليلها يؤخر أو يحد من الإنتاج الثمرى ، ومن المشاهد فى الطبيعة أن القوة والضعف مظهرهما النهائى واحد وإن اختلف كم الناتج فمن المشاهد أن كثيراً من أشجار الموالح والمانجو والجوافة تظهر بها ظاهرة الترجيع وهى الإثمار فى غير الموسم ، عند قوة الأشجار وكذلك عند ضعفها وربما تلجأ الاشجار إلى هذه الظاهرة كوسيلة لحفظ نوعها ، وكذلك الزيادة فى خصوبة التربة وكمية ماء الرى مع توفر المساحة والتعرض لأشعة الشمس يسبب زيادة النمو الخضرى Over-vegetative ويؤخر فى النمو الثمرى ، وفى الحقيقة توجد بين تلك الحدود مجال متسع يمكن للنباتات النمو نمواً خضرياً وثمريا معاً مع ملاحظة أنه تختلف الحالات والمجالات المثلى من نبات إلى آخر ، وترجع الظواهر والصفات

التى تصحب النمو الخضرى الكثيف الذى يتمشى مع النمو الثمرى ، كذلك الظواهر والصفات التى تصحب النمو الخضرى المتوسط والنمو الخضرى الضعيف ، إلى العوامل الداخلية فى الاشجار والشجيرات والتى ما هى إلا عبارة عن تجميع للمواد الكربويدراتية فى ذلك النبات المثمر سواء من ناحية الكمية والنسبة . وقد دلت الابحاث أن الزيادة فى الكربويدرات قد ترجع إلى تكوين للمواد الكربويدراتية أو إلى بطء فى استهلاكها أو للحالتين معاً ، وخاصة إذا استثنينا الكميات التى يحتاجها النبات فعلا فى عمليات التنفس أو تكوين أنسجة جديدة يكون قد حدث تكوينها من مدة سابقة ، وغالباً ما يكون علاج حالة عدم إثمار النباتات الضعيفة بزيادة الماء والغذاء والضوء وتغيير المكان ودرجة الحرارة أو زيادة هذه العوامل متجمعة مع بعضها أو أى عامل آخر يساعد على رفع المستوى الكربويدراتى فى ذلك النبات الضعيف ، فعملية خف النباتات فى حالة تزاحمها أو إزالة الحشائش من حولها يجعل تلك الاشجار تنمو نمواً عادياً وبذلك يرتفع المستوى الكربويدراتى لها اللازم للإثمار كما أن عملية إضافة الأسمدة يزيد من النمو الخضرى مما يرفع من المستوى الكربويدراتى .

وفى حالة غزارة النمو فى النباتات فيمكن التقليل من هذا النمو بخفض كمية الغذاء وخاصة النيتروجين وخفض كمية الماء أو خفض درجة الحرارة أو الجمع بين تلك الحالات أو أى عامل يؤخر من استعمال الكربويدرات مثل تقليم الجذور فى الأشجار الزائدة النمو يجعلها تقلل من استعمال الكربويدرات بها وذلك نتيجة نقص الماء والمواد الغذائية الداخلة إلى الشجرة وفى غالبية الحالات تؤدى زيادة المستوى الكربويدراتى إلى اندفاع الأشجار للنمو .

العلاقة الداخلية بين الغذاء والمستوى الغذائى :

لو أخذنا جزء من نبات الفاكهة أو شجيرة بأكملها وأجرينا تحليلها

لمعرفة العناصر التى تتركب منها لوجدنا أن الماء يكون الجزء الأكبر ثم الكربويدرات فالنتروجين والفوسفور ... الخ فاذا احتوى جزء من الساق على ١٠ جم كربويدرات،١جم نيتروجين ، ١و٠ جم من الفسفور ، ١٠و٠جم من الحديد ، فتكون نسبة الكربويدرات إلى النيتروجين كنسبة ١٠ : ١ وتكون نسبة الكربويدرات إلى الحديد كنسبة ١٠ : ١٠و٠ أو كنسبة ١٠٠٠ : ١ وتكون نسبة النيتروجين إلى الفوسفور كنسبة ١ : ١و٠ أو ١٠ : ١

ولقد سبق أن ذكرنا أن تراكم كميات زائدة من الكربويدات يسبق وصول النبات إلى مرحلة الإثمار قبل تكوين البراعم الزهرية الأزهار والثمار والبذور عامة ) وعلى ذلك يحدث تجميع للكربويدات فى الأماكن المجاورة للبراعم الزهرية وفى السوق التى تحمل هذه البراعم ، ويجب أن يتوفر مع المواد الكربويدراتية وجود المواد المعدنية المغذية حيث يتوقف عليها أو على وجودها اتجاه النبات إلى استخدام الكربويدرات فى إنتاج أنسجة جديدة ، وعند نقص تلك العناصر المعدنية قد يقوم النبات بتخزين الكربويدرات الزائدة على صورة نشا .

ويمكن توضيح فائدة العناصر المعدنية بأن النبات يكون من الكربويدرات والنيتروجين والفوسفور والعناصر المعدنية الأخرى المأخوذة من التربة خلايا جديدة وأنسجة حديثة ، والنبات لا يكون أنسجة حديثة من المواد الكربويدراتية فقط أو من النيتروجين منفرداً أو الفوسفور ، وكل نسيج نباتى يتكون من مركب تدخل فيه تلك المواد أو العناصر ولو أنه قد تختلف نسب هذه المواد من نسيج إلى آخر ومن موسم إلى آخر وعلى ذلك مثلا ١٠٠ جم من نسيج معين يحتوى على ٨٠ جم ماء ، ١٩ جم من الكربويدرات ، ٣و٠ جم نيتروجين ، ١٠و٠ جم من الكالسيوم ، ٠٣و٠ جم فوسفور وهكذا . ولو فرض ووجد أقل من ١٩ جم من

الكربويدرات فلا يمكن إنتاج ١٠٠ جم أنسجة جديدة ويكون وزن النسيج الجديد أقل من ١٠٠ جم ونفس الحال بالنسبة للفوسفور أو النيتروجين أو أى مادة تدخل فى تركيب هذا النسيج ، وعلى ذلك فلو نقص أى عنصر أو لم يوجد بالكمية المطلوبة فقد يعتبر هذا النقص محدد أومانع لتكوين النسيج الجديد . ومن الوجهة النظرية فنقص كمية أى عنصر من العناصر أو وجوده فى صورة غير سهلة الامتصاص يؤدى إلى نقص الناتج النهائى ، وبذا تصبح تلك العناصر محددة للنمو بالنسبة لأى شجرة فاكهة سواء تحت ظروف اختلاف المكان أو الموسم ، وعلى النقيض ثبت من الوجهة العملية أن كميات النتروجين الذائبة هى العامل المحدد للنمو مقارنة مع العناصر أو المواد الأخرى ، ومن هنا جاءت أهمية العلاقة بين الكربويدرات والنيتروجين إذ تعتبر أهم من أى علاقة بالنسبة للعلاقات الأخرى التى بين المواد الأخرى وبالنسبة لإمكان النبات استغلال الكربويدرات لتكوين خلايا وأنسجة حديثة وتخزين الكربويدرات ، وفى حالة توفر درجة الحرارة المناسبة والرطوبة الكافية للنمو الخضرى ( تكوين خلايا جديدة وأنسجة حديثة وزيادة فى حجم النبات ) فان كمية الكربويدرات الموجودة فى النبات لا تسمح بتكوين أنسجة جديدة فى حالة قلة النيتروجين ، وعلى ذلك تخزن الكربويدرات الزائدة ، ومن ناحية أخرى فان وجود كميات كبيرة من النيتروجين يساعد على استخدام الكربويدرات واستهلاكها فى تكوين أنسجة جديدة وبذلك قد يقلل ذلك من الإثمار أو يمنعه ، وما ذكرناه يدخل فى اعتبار الإفتراضات النظرية .

وتحت ظروف التطبيق البستانى تميل بعض النظريات للقول بأن تحكم المشرف على البستان فى كمية الكربويدرات فى النبات يأتى بطريق غير مباشر وغير تام وناقص وقد يمكنه التحكم نسبياً عن طريق منع الضوء ( الاظلام ) والرى أو التقليم أو عن طريق آخر هو طريق التنفس الذى تستهلك فيه

الكربويدرات ، أو أى طريقة تحد من عملية التمثيل الضوئى الذى يكون ناتجها تكون الكربويدرات .

ويذكر بعض العلماء أنه يمكن التحكم فى كمية النيتروجين الموجودة فى النبات مما ينعكس أثره واضحاً على العلاقة بين الكربويدرات والنيتروجين وبذلك يمكن للزارع السيطرة على نمو الأشجار كما يلى :

أولا : إذا كانت أشجار الفاكهة ضعيفة فى نموها الخضرى وبها نقص فى كل من الكربويدرات والنيتروجين يمكن جعلها تعطى إثماراً وذلك باضافة كميات زائدة من النيتروجين على صورة أسمدة نيتروجينية سهلة الامتصاص مثل نترات الصودا أو سلفات الأمونيا ، ومثل هذا الإجراء قد يسبب مصادفة رفع المستوى الكربويدراتى للأشجار ، وذلك لأن إضافة تلك الأسمدة تسبب أو تسرع من عملية تكوين الكربويدرات فى الأوراق وبالتالى يرفع كمية الكربويدرات نتيجة لكبر المسطح الورقى ، غير أن الأوراق الجديدة بدورها تحتاج إلى مواد نيتروجينية أخرى للمحافظه على الوصول إلى المستوى الغذائى المرتفع ، وعامة ينتج ارتفاع المستوى الغذائى لهذا النبات بعد مدة من الزمن .

ثانياً : يمكن الحصول على كميات كبيرة من الثمار باضافة كميات كبيرة من الأسمدة المؤقتة للمساعدة على إنتاج نمو خضرى سريع فى وقت قصير ، وبعد ذلك تقلل من كميات النيتروجين المعطاة فى مبدأ الأمر باعطاء نمو خضرى سريع ، هذا إذا كانت كمية الكربويدرات الموجودة متوسطة فتصبح كمية النيتروجين عالية أو كبيرة ويلى ذلك تغير فى النسبة بين الكربون والنيتروجين عند وقف التسميد مؤقتاً مما يؤدى إلى انقاص المحتوى النيتروجينى نسبياً وإرتفاع المحتوى الكربويدراتى مما يؤدى إلى الأثمار

ثالثاً : إذا لم يستخدم النبات النيتروجين المضاف إليه لأى سبب كان

وتبع ذلك تخزينه أدى ذلك إلى إرتفاع المحتوى النيتروجيني وبالتالي إلى إنخفاض نسبة الكربون إلى النيتروجين مما يؤثر في تحويل الأشجار إلى النمو الخضرى باستخدام الكربويدرات لاحدث النمو ويمكن توضيح تلك العوامل الداخلية الخاصة باختلاف نسبة الكربويدرات إلى النيتروجين في حالة النمو الخضرى أو النمو الثمرى كما فى جدول ( ٢١ ) ، ويمكن التحكم فى تلك العلاقة بمنع التسميد أو زيادته أو تحوير أى عمليــــة تؤثر على المستوى النيتروجينى ، سواء بالتسميد أو بإزالة أو تقليم جزء من الأفرع أو من قمة الشجرة .

ومن الواضح أن الأبحاث تشير فى تقدمها من الإنسان إلى الحيوان فالنبات إلى مصدر واحد آخذة مصدرها من الله ، فمثلا لو أخذنا تغذية الإنسان كمثل نجد أنها بدأت بالإهتمام بما يتحصل عليه الإنسان من معدل الكربويدرات والبروتين وتبعه الحيوان ثم سارت الأبحاث تجاه النبات بنظرية نسبة الكربون : الأزوت فى النبات وأنها هى المؤثرة على الإزهار ثم سارت أبحاث التغذية فى الإنسان تجاه الإهتمام بالهرمونات بإكتشافها ، وبالإضافة إلى ملاحظة نقص فى النمو مع توافر معدلات النشا والبروتين ، فظهر التطبيق العملى بإضافة الهرمونات لبعض الأغذية والعلائق وسارت أبحاث النبات نفس الإتجاه ثم تغيرت الأمور فبدأ الإهتمام بالفيتامينات وأخذت الدورة أهميتها فى الإنسان فالحيوان فالنبات ، ثم أعقب هذا ظهور أعراض النقص رغم توفر ما سبق فظهر الاهتمام بالعناصر النادرة والتى يزداد إكتشافها يوما بعد الآخر ، ثم قفز حالياً الاهتمام بالإضاءة وأبحاثها وموجات الضوء وعلاقتها بالتمثيل ، ورجعت الأمور ثانية إلى الاهتمام بنظرية الكربون : الأزوت فى النبات وكانت قد أهملت ردحاً طويلا من الزمن وهذه النظرية تواجه بعض نقاط الضعف ، ومنها :

١ — تزهر بعض الأزهار القصيرة أو الطويلة النهار بصرف النظر عن

جدول ( ٢١ ) الحالات المختلفة لنسبة الكربويدرات للنتروجين

| نسبة الكربويدرات | نسبة الأزوت | حالة الأشجار | المسبب |
|---|---|---|---|
| + | — | إصفرار وسقوط الأزهار والعقد الصغير وربما يعترى الأشجار ضعف ثم موت | نقص التسميد النتروجينى . |
| — | + | ضعف فى الأشجار قد لا يدفعها إلى التزهير وربما أندفعت الأشجار إلى النمو الخضرى. | زيادة فى التسميد النتروجينى مع احتمال نقص فى القوة المؤثرة على التمثيل الضوئى كسقوط الأوراق أو التقليم الجائر . |
| — | — | ضعف عام وموت الشجرة | عدم توفر التسميد النتروجينى وبالإضافة لعوامل مرضية أثرت على الأوراق وربما سقطت . |
| + | + | نمو خضرى وعدم أندفاع للتزهير كزراعة المانجو فى الأراضى القوية وتسميدها | نتيجة التسميد النتروجينى الغزير . |
| + | يتوفر بنسبة معتدلة | التزهير الإقتصادى والمحصول الجيد . | نتيجة حسن إدارة المزرعة من نواحى عمليات الخدمة المختلفة . |

— = يقل عن المستوى الموافق لإعطاء إثمار جيد ولا يصل إلى حد إظهار أعراض ظاهرية لنقص العناصر .

المستوى الكربويدراتى ، والفاكهة من النباتات المحايدة للضوء فلا تتأثر كثيراً بطول النهار أو قصره .

٢ — لم تحدد نسبة الكربون والأزوت فى كل شجرة فاكهة بالضبط.

٣ — تختلف صور تقدير الكربون والأزوت من حالة إلى أخرى .

ومن المحاولات التى بذلت للوصول إلى نظرية شاملة للأزهار إفتراض وجود هرمون للأزهار وقد إقترح Sachs فى القرن الماضى وجود مادة مكونة للأزهار ولكن هذه الفكرة لم تجد من يؤيدها حتى كان عام ١٩٣٧ إذ إقترح Cajlachgan نفس الفكرة تقريباً وأطلق على هذه المادة إسم Florigen ومن تعريف هذا الهرمون أنه يجب أن يكون مشابها للهرمونات وأنه يحدث الإزهار فى كل النباتات عامة وهذه المادة لم يمكن فصلها إطلاقاً ، ولكن هذا لا يعتبر دليلا مطلقاً ضدها والبرهان المقترح لأثبات وجود هذه المادة هو تجارب التطعيم التى تثبت أن شيئاً ما يمكن ان ينتقل من فرع مزهر Donner ماضى إلى فرع آخر غير مزهر Receptor (مستقبل) عن طريق منطقة التحام وينشأ من انتقال هذه المادة تكون الأزهار فى المستقبل ومن التجارب العديدة الجديدة التى قام بها Zeeraart برهن على أن المادة المنشطة للإزهار التى تمر خلال منطقة الإلتحام تكون متشابهة فى بعض الأنواع ومختلفة فى أخرى .

العوامل التى تؤثر على المستوى الغذائى :

يمكن القول حتى الآن أن نظرية الكربون / الأزوت هى المسئولة عن إتجاه النبات للنمو الخضرى والثمرى ، وتوجد عدة عوامل داخلية وخارجية تؤثر فى إتجاه نمو الأشجار ، ويدخل تحت هذه العوامل ما يلى :

١ — حجم الأشجار وكمية المواد الغذائية المخزنة عموما بدون النظر إلى إرتفاع أو إنخفاض المستوى الكربويدراتى أو النيتروجينى أو العناصر الغذائية الأخرى، وقد يكون لهذا أرتباط بالأصل المقصر والمنشط و المتوسط.

٢ - موقع نبات الفاكهة بين مرحلة الطفولة والبلوغ : تعتبر عملية الانبات بذرة نبات الفاكهة فى حد ذاتها عملية نمو خضرى وتلى عملية الانبات عملية نمو خضرى أيضاً وذلك بأن يزداد النبات فى الحجم وقبل أن يصبح الإثمار ممكناً ، وتختلف كمية هذا النمو الخضرى وحجمه والمدة التى يقضيها النبات لكى يتم تلك الفترة من النمو الخضرى فتتراوح بين عدة أسابيع أو عدة أشهر حتى يتم النبات تلك المرحلة التى تسمى بمرحلة الطفولة Juvenile وتبلغ فى حالة الحوليات Annuals عدة أسابيع أو بضعة شهور ، بينما تبلغ فى النباتات ذات الحولين Biennials عدة شهور وقد تصل إلى عام، وهى فى النباتات المعمرة تبلغ أكثر من سنتين أو تزيد كما فى حالة أشجار جوز الهند Coconut Palm حيث تبلغ حوالى عشر سنوات ويمكن بواسطة عمليات الخدمة وإضافة أسمدة . . . الخ ، جعلها تزهر مبكراً بعض الوقت وببلوغها نصف الحجم العادى الذى قد تزهر عنده أشجار نفس النوع ولكن يجب أن لا يرتبط بذهننا أن الإزهار يرتبط إرتباطاً وثيقاً بكمية الأنسجة أو زيادة فى الحجم .

٣ — كمية الرطوبة والماء التى يمكن للنبات أن يتحصل عليها : فمن المعلوم أن النمو يعتمد إعتماداً كلياً على حد أدنى من الرطوبة أو الماء وتحت ظروف العطش الشديد فإن النمو يقف بدون النظر إلى المستوى الغذائى الداخلى فى الأشجار وذلك سواء بالنسبة للنمو الخضرى أو الثمرى ، وفى بعض الاحيان وعندما تقل فيها حدة العطش ، قد يساعد وجود زيادة فى الكربويدرات مع مستوى عال من النتروجين تواجد الحالة الثمرية للاشجار .

٤ — الضوء : يفوق الضوء أهمية الماء فى تحديد موعد الإثمار بالنسبة للنباتات التى تتأثر بالضوء وقد سبق شرح هذا فى الباب الثالث . فالنباتات القصيرة النهار تعطى نمو خضرى إذا إستمر طول النهار ١١ أو ١٢ ساعة ، وهذه النباتات لا تزهر إذا زرعت قرب خط الاستواء ولا تثمر أيضاً

بصرف النظر عن كم المستوى الغذائى للاشجار ، وكذلك الحال فى النباتات الطويلة النهار .

٥ — العوامل الزراعية المؤثرة على عملية التمثيل الضوئى :

تؤثر العوامل الزراعية على المستوى الغذائى للأشجار كما يلى :

( ا ) إتساع مسافات الزراعة يسمح بتعريض الاشجار لأكبر قسط من أشعة الشمس وبالتالى يرفع من مستوى الكربويدرات .

(ب) أعطاء الاشجار كفايتها من رى وتسميد يزيد المسطح الورقى مما يؤثر على المستوى الكربويدراتى .

(ح) عملية التقليم : عملية التقليم مقوية للفرد على حساب المجموع فرغم أنها تقلل من مستوى الكربوهيدرات الكلى للشجرة إلا أن نصيب البراعم المتبقية بعد التقليم أكبر من حيث المستوى الكربويدراتى .

(ء) العزيق : يؤدى إلى تقطيع الجذور مما ينعكس على المجموع الخضرى فيسقط جزء من الاوراق مما قد يخفض المستوى الكربويدراتى .

(هـ) أرتفاع مستوى الماء الارضى : يضعف الاشجار ويسبب اصفرار الاوراق وتساقطها مما يقلل المستوى الكربويدراتى .

(و) الإصابة بالامراض والحشرات : ويرجع تأثيرها غالباً إلى سد الثغور أو إلى تأثير كيماوى على نسيج الورق نفسها مما يقلل من مستوى الكربوهيدرات .

( ز ) غسيل الاوراق : أتبع طريقة غسيل الأوراق فى بعض المزارع بالوجه البحرى على محصول الموز ويؤدى ذلك إلى زيادة فاعلية الاوراق لعملية التمثيل الضوئى مما يزيد من المستوى الكربويدرائى ، ولا تصلح هذه الطريقه فى بعض الاشجار مثل الخوخ إذ تزيد من الرطوبة النسبية مما يعرضها للإصابة بالامراض الفطرية .

بعض العمليات الخاصة التى تساعد على إثمار أشجار الفاكهة :

يمكن تشجيع تكوين البراعم الزهرية بواسطة عدة عمليات ويمكن تفهم ومعرفة نتيجة العمليات بمقارنتها أو إرتباطها مع ما سبق ذكره عن نسبة الكربون : الازوت وهذه العمليات هى :

١ — ثنى الفروع :

فعملية ثنى الفروع المتجهة إلى أعلى وجعل إتجاهها أفق أو إلى أسفل بدلا من إتجاهها رأسياً إلى أعلى يساعد على زيادة الإثمار نتيجة سببين :

(ا) يكون النمو الخضرى سريع عادة فى الافرع الرأسية عنها فى الافرع الافقية وعلى ذلك فهذه الافرع الاخيرة أى الافقية تستهلك كميات أقل من الغذاء الداخلى للشجرة وعلى ذلك يقل إستعمال المواد الكربويدراتية وتزيد نسبتها بالتالى .

(ب) تسبب عملية الثنى ضيق فى القنوات المغذية مما يحد من انتقال النتروجين من الجذور وكذلك الغذاء المصنوع فى الاوراق وقد يتحكم أيضاً فى كمية الهرمونات ، ويجرى استينو أبحاثه بالبحيرة والجيزة على الكمثرى لمعرفة تأثير عملية ثنى الافرع على الإثمار .

٢ — عملية ربط الأفرع من الأسفل بواسطة سلك :

تسبب أيضاً فى ضيق القنوات المغذية ولو أنها فى النهاية قد تسبب موت الفرع ، لذلك يلجأ إلى معاملات خاصة تأثيرها مشابه لعملية الرباط بالسلك ولكنها لا تؤدى إلى موت الأفرع مثال ذلك :

(ا) عملية التحليق : وهى إزالة حلقة دائرية من القلف أو قشرة الفرع وقد تجرى على جذع الشجرة الرئيسى وقد تكون هذه الحلقة كاملة أو تكون جزئية وتجرى عملية التحليق عادة بسكين ذو سلاحين متوازيين ثابتين بينهما

مسافة تعادل العرض المناسب للحلقة المطلوبة ، وتحت ظروفنا المحلية أجريت الأبحاث التالية :

أولا — تأثير عملية التحليق على التغييرات الفسيولوجية التى تحدث فى شجرة البرتقال أبو سرة واشنجطن . ( جامعة القاهرة العزونى ولويس )

أجرى هذا البحث لغرض الوصول إلى أثر عملية التحليق على محتويات بعض أجزاء الشجرة من المواد الغذائية المختزنة والتغيرات الفسيولوجية التى تحدث بها وقد أجريت عملية التحليق فى الجذع فى مواعيد مختلفة قبيل ابتداء الأزهار وفى تمامه وبعد انتهائه وسقوط البتلات وكانت الحلقة بسمك ٣ ملليمتر وتغطى بطبقة من شمع البرافين وكانت النتائج كما يلى :

١ — كانت نسبة الأزوت الكلى مرتفعة فى بداية الربيع قبيل نشاط النمو الخضرى ثم انخفضت تدريجياً إلى أن وصلت إلى أدناها فى منتصف فصل الصيف ( مايو ويونية ) ثم أخذت فى الارتفاع تدريجياً ثانياً ولم تتأثر هذه التغيرات فى الفصول المختلفة نتيجة لعملية التحليق فى مواعيدها الثلاثة

٢ — كانت نسبة السكريات المختزلة مرتفعة عموماً فى بداية فصل النمو ( فبراير ثم انخفضت تدريجياً أثناء فصل الصيف حتى وصلت إلى أقلها قرب نهايته ثم أخذت فى الارتفاع ثانية ولم يحدث تراكم ظاهر فى هذه السكريات نتيجة لعملية التحليق .

٣ — كانت التغيرات فى نسبة السكر نتيجة لاختلاف الفصول مشابهة لتلك التى فى السكريات المختزلة غير أنها كانت أكثر انتظاما ولم تتأثر بعملية التحليق

٤ — أظهرت تقديرات النشا فى الأجزاء المختلفة من الشجرة التى استعملت فى التجربة على أنها تبدأ مرتفعة فى الشتاء ثم تنخفض سريعاً بعد استئناف النمو حتى تصل إلى أقلها فى أبريل ومايو ثم تأخذ فى الارتفاع

بسرعة فى منتصف الصيف فى مايو ويونية ثم تنخفض ثانية تدريجياً لتعود فترتفع إلى أقصاها فى الشتاء ولم يكن لعملية التحليق أى أثر على التغيرات الطبيعية التى تحدث فى نسبة النشا فى تلك الأجزاء من الشجرة . وقد لوحظ أن التئام الجروح يتم فى مـــدة ثلاثة إلى خمسة أسابيع تبعاً لموعد إجراء العملية .

٥ — يحتمل أن يكون أثر عملية التحليق فى زيادة المحصول نتيجة لزيادة هورمون خاص بالعقد فى الجزء من الشجرة فوق مكان التحليق وليس نتيجة لتراكم المواد الكربويدراتية .

ثانيا — تأثير التحليق والمساحة الورقية على عقد الأزهار وتكوين الثمار فى بعض أنواع الموالح : (جامعة الاسكندرية)

اختير للبحث أشجار عمرها ٢٥ سنة بمنطقة بنها من البرتقال بسرة والبرتقال فالنشيا والجريب فروت دنكان والليمون الأضاليا يوريكاوكلها على أصل نارنج وكانت النتائج كما يلى :

١ — ساعد تحليق نوع البرتقال بسرة والبرتقال فالنشيا على زيادة العقد ولم يكن له تأثير على الجريب فروت أو الليمون .

٢ — لم يؤثر التحليق على سرعة نمو الثمار أو حجمها .

٣ — لم يكن تأثير المساحة الورقية على حجم الثمار ظاهراً .

٤ — وجد أن تأثير المساحة الورقية كان ظاهراً فى الأفرع المحلقة فى فترة التئام الجروح وتتلاشى بعد انتهائها .

(ب) عملية الحز : وهو يجرى بدون إزالة جزء من القلف وقد يكون حز كامل أو جزئى حول الفرع وعمله الفسيولوجى مماثل لعملية التحليق

إلا أنه أقل أثراً وأخف ضرراً وذلك لسرعة وسهولة التحام الأنسجة وهاتين العمليتين تساعد فى زيادة المحصول ولو أنه يجب الحذر فى إجرائهما مع ضرورة العناية فى اختيار وقت اجرائهما حيث إذا تم عملهما فى فصل غير مناسب للنمو يستلزم ذلك وقتاً طويلا حتى تلتئم الأنسجة مما يسبب ضعفاً للجذور وبالتالى يأتى على المجموع الخضرى ، ويجب الإشارة إلى العملية التى تجرى منذ مدة طويلة فى ريف مصر وهى ضرب أشجار الجميز بالعصى وتسمى هذه العملية إهانة الشجرة وتعتبر فى نظرنا تحليق جزئى .

٣ — تقليم الجذور :

يساعد على إبطاء النمو الخضرى فيقل استهلاك الكربويدرات مما يساعد ذلك على تكوين البراعم الزهرية . وتجرى مثل هذه العملية طبيعياً إذا أصيبت الجذور أو تلفت بواسطة الحيوانات القارضة .

التغيرات الموسمية فى الآزوت فى أشجار الفاكهة :

يحدث عادة اتحاد الأمونيا الناتجة من اختزال النترات مع أحماض عضوية ناتجة من التنفس ( بالألفاكيتوآسيدز ) لتعطى الأحماض الأمينية ، ونتيجة ذلك أنه بمجرد وجود الأمونيا فانها تجد ماتتحد به فلا تتراكم داخل النبات ولا تضره وفى الوقت نفسه تكون الأحماض الأمينية وبعد تكون الأحماض الأمينية فإنها تمر سريعاً خارج الورقة حيث تكونت إلى باقى أنسجة النبات ، حيث تستعمل فى بناء الأنسجة كنمو الأفرع وتكوين الأوراق الجديدة والثمار والبذور ، وجزء كبير يذهب للجذور وآخر يختزن فى اللحاء لوقت الحاجة إليه .

ويحدث هذا التخزين بكميات كبيرة فى لحاء الأشجار فى الخريف فى الوقت الذى يقف فيه النمو وقبل سقوط الأوراق فى الأشجار المتساقطة الأوراق ، وفى الربيع عند بدء النمو تعتمد النموات الجديدة فى الشجرة على النتروجين المخزن ، والنيتروجين المخزن يمد الفروع والأوراق

والازهار والجذور وكل النموات الجديدة لفترة معينة من الوقت ، ومن هنا تأتى أهمية إحتواء الشجرة على كمية كبيرة من النيتروجين المخزن للحصول على نمو وازهار وعقد ثمار جيد فى الربيع ، وهذا لا يتأتى إلا بوفرة النيتروجين فى التربة خلال الصيف ولقد جرت العاده بإضافة كميات من الاسمدة الازوتية السهلة الذوبان كنترات الصودا والجير إلى التربة قبل موسم الإزهار بأسابيع قلائل ، هذه الإضافة لها فائدتها الجمة وخاصة على العقد ، وقد وجد من نتائج الابحاث أن نسبة الازوت فى متساقطات الاوراق كانت كما يلى :ـ

(ا) الورقة

١ ـ وجد أن أعلى نسبة للأزوت فى الورقة وهى فى حالة برعم أى عند بدء النمو .

٢ ـ يتبع هذا الارتفاع انخفاض سريع يتمشى مع سرعة نمو الورقة ولو أن الكمية الحقيقية للأزوت تزداد إلا أن الوزن الجاف للورقة يزداد بنسبة أكبر ولذلك تقل النسبة المئوية للأزوت .

٣ ـ تستمر نسبة الازوت معتدلة وعلى وتيرة واحدة بسبب توازى الزيادة فى النيتروجين مع الزيادة فى الوزن الجاف . وبنهاية هذه المرحلة تكون الاوراق قد بلغت نهاية حجمها ولا تزيد مساحتها بعد ذلك .

٤ ـ يحدث إنخفاض كبير فى سبتمبر لخروج الازوت من الورقة ورجوعه إلى الشجرة قبل سقوط الاوراق ، وإذا تتبعنا الكمية الفعلية للأزوت فى الورقة وجدنا أنها تزداد باستمرار بازدياد حجم الورقة من بدء نموها حتى تبلغ نهاية حجمها وتستمر كما هى لفترة من الوقت ثم تنخفض الكمية انخفاضاً كبيراً قبل سقوط الورقة .

ب) فى الافرع والجذع والجذور :

١ ـ كلما صغر عمر الفروع والجذوع كلما ذادت نسبة الأزوت فى أى وقت من أوقات السنة .

٢ — كانت النسبة فى الانسجة كلها منخفضة جداً بعد انتهاء موسم النمو وأعلاها عند بدء النمو .

(حـ) الثمار :

يقل الازوت بالنسبة للوزن الجاف باستمرار مع تقدم النمو فى الثمرة والسبب فى ذلك أن الزيادة فى الوزن الجاف فى الثمرة يكون كبيراً وكمية الازوت الكلية تزيد باستمرار فى الثمرة خلال فصل النمو ، وعلى عكس مايحدث فى الاوراق فإن الازوت لايخرج من الثمار عند نضجها .

وفى الموالح وجد أنه إذا تركت الثمار الناضجة على الاشجار حتى خلال موسم النمو فى الربيع فإن نسبة الازوت بها لاتتغير .

التغيرات الموسمية فى الكربوهيدرات فى أشجار الفاكهة :

أولا : الاشجار المتساقطة الاوراق :

وجد نتيجة الابحاث التغيرات الموسمية الآتية فى جذور وفروع الكمثرى :

١ — لوحظ ارتفاع مستمر فى الكربويدرات من مايو إلى سبتمبر سواء كسكريات بسيطة ومعقدة أو نشا .

٢ — شوهد انخفاض قليل فى الكربويدرات من سبتمبر إلى مايو سواء كسكريات بسيطة ومعقدة أو نشا .

٣ — كانت نسبة الكربويدرات وتغيراتها فى الجذور أعلى منها فى الفروع .

٤ — يعلل إرتفاع نسبة الكربويدرات من مايو إلى سبتمبر بنشاط الاوراق فى التمثيل .

٥ — لوحظ انخفاض من سبتمبر إلى مايو في كمية الكربويدرات ويعلل بعده أسباب أهمها : —

( ا ) إستعمال السكريات في بناء بروتينات ودهون وهذه تزيد في سبتمبر ( أرجوع النيتروجين من الاوراق قبل سقوطها ) .

(ب) ذهاب السكريات إلى النموات الجديدة في الربيع ( أوراق — أزهار — ثمار ) .

٦ — توافق النهاية الصغرى في الكربوهيدرات وقت الازهار في مايو بالفروع المثمرة .

٧ — حدثت النهاية العظمى للكربويدرات في سبتمبر نتيجة لنشاط الاوراق في الصيف ولعدم إستعمال المواد السكرية كثيراً .

٨ — قلت نسبة النشا في الانسجة الخشبية مقارنة مع السكريات الكلية وبتتبع سير النشا لوحظ وجود نهايتين عظمتين في مارس وسبتمبر ونهايتين صغرتين في مايو ويناير — ويمكن تعليل ذلك كما يلي :

( ا ) توافق النهاية الصغرى في مايو والعظمى في سبتمبر ماهو موجود في السكريات الكلية أما النهاية الصغرى في يناير والعظمى في مارس فراجعة إلى تحول النشا إلى سكر خلال أشهر الشتاء ثم تحولها ثانية إلى نشا قبل النمو مباشرة

( ب ) يتحول النشا إلى سكر خلال أشهر الشتاء لحماية الأشجار من البرد ويسمى Winter reaction حيث أن تركز عصير الخلية يرتفع مما يرفع درجة تجمدها ويجعلها تتحمل درجات الحرارة المنخفضة .

( حـ ) يتحول السكر عند نهاية الشتاء إلى نشا حيث توجد النهاية العظمى الثانية في مارس ولكنه لا يلبث أن ينخفض حتى يصل إلى النهاية الصغرى في مايو وذلك لتحوله ثانية إلى سكر ، لاستخدامه في النموات الجديدة .

٩ — تظل محتويات الأنسجة الخشبية من السكر منخفضة خلال موسم النمو هذا بالرغم من ذهاب كميات من السكر إليها من الأوراق ، وذلك لأن السكر يخزن فى هذه الأنسجـــة على هيئة مواد أخرى كالنشا والهيمى سليولوز

ثانياً — فى الموالح ( المستديمة الخضره ) :

وجد نتيجة الأبحـاث التغيرات الموسمية فى النشا والسكر فى أوراق وفروع الموالح كما يلى :

١ — نسبة تـكوين النشا والسكر قليلة كمياً وتصل إلى نهايتها الصغرى خلال أشهر الصيف ، ثم يصل السكر إلى النهاية العظمى خلال اشهر الشتاء، بينما النشا يستمر منخفضاً .

٢ — قد يعزى الزيادة فى السكر خلال فصل الشتاء مع بقاء النشا منخفضاً إلى حالة تشبه مايحدث فى متساقطات الأوراق ويطلق عليها Winter reaction

٣ — تحدث زيادة فى النشا فى الربيع قبل النمو مباشرة وغالباً ما تحدث مثل هذه الزيادة قبل النموات الأخرى التى تحدث أثناء السنة .

٤ — تحتوى الأوراق على سكر بكمية حوالى من ٤ — ٥ مرات قدر النشا ونسبة السكر أعلى فى الأوراق الصغيرة عنها فى الكبيرة ، وكلما تقدمت الأوراق فى النمو يقل السكر ليصل إلى أدناه فى أشهر سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر وقد يرجع ذلك إلى نضج الورقة وتحول السكر إلى مركبات عضوية أخرى وانتقال جزء منها إلى الأنسجة الاخرى فى الشجرة

٥ — تزيد نسبة السكر فى ديسمبر بالاوراق ثانية ليصل إلى قمته فى يناير Winter reaction ثم يعقبه إرتفاع كبير فى النشا فى فبراير ومارس ( قبل النمو ) ثم يعقب ذلك نمو الربيع فى أبريل ومايو ويصاحب النمو انخفاض فى النشا

٦ — أشار العالم Cameron أنه لم يجد تحولا ظاهراً من النشا الى سكر خلال أشهر الشتاء فى شجرة الموالح ويقول أن الموالح ليس بها Winter reaction كالذى يوجد فى الاشجار المتساقطة الاوراق

# الباب السابع

## إدارة بستان الفاكهة

### أولا : إحتياجات أشجار الفاكهة من العناصر الغذائية

### ( التسميد )

تحتاج الأشجار النامية إلى مواد غذائية عضوية كانت أم معدنية وذلك لبناء هيكلها ، حتى يمكنها تكوين الجذور والأزرار الزهرية والخضرية والثمار ، ثم لتعويض الفقد الذى يحدث بعد جمع الثمار من الأشجار وإزالة الأفرع بعملية التقليم ونتيجة سقوط الأوراق ، ويظهر أثر هذا الاحتياج بحالة ظاهرة فى الأرض الضعيفة والرملية الذى يقل أو ينعدم فيها عنصراً أو أكثر من العناصر الغذائية الضرورية ، وقد يعود بعض هذه العناصر إلى التربة بسقوط الأوراق القديمة والفريعات الصغيرة وبتقطع الجذور التى تموت فى التربة ، وقد ذكر شاندلر سنة ( ١٩٤٢ ) أن الأشجار المتساقطة الأوراق الموجودة فى فدان واحد تمتص فى السنة الواحدة نحو ٦٣٠ رطل من المواد الغذائية المعدنية ونحو ٢٦٠٠٠ رطل من الماء ، ويقدر الأزوت الذى يفقد بإزالة بعض أجزاء أشجار الفدان بنحو ٦٠ ٪ أما الباقى وقدره ٤٠ ٪ فيرجع إلى الأرض بسقوط الأزهار والأوراق وغيرها ، ويدل الجدول رقم ( ٢٢ ) على كميات العناصر التى تمتصها أشجار الفاكهة من التربة لتكوين محصولها من الثمار فقط ، وهذا بخلاف كميات العناصر الأخرى التى تدخل فى تركيب الأنسجة التى تنمو سنوياً ، مثل الجذور والأفرع والأوراق . . الخ .

جدول رقم (٢٢) كميات العناصر التى تمتصها نباتات الفاكهة من التربة

| إسم المحصول | كمية المحصول فى الفدان | الكمية بالأرطال للفدان فى السنة | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ن | فو٢ا٥ | بو٢ا | كا ا | مغ ا |
| تفاح | ٣٠٠ بوشل | ٦٫٠٠ | ٣٫٠٠ | ١٥٫٠٠ | ١٫٢ | ١٫٧ |
| عنب | ٦٠٠٠ رطل | ٩٫٠٠ | ٦٫٠٠ | ١٨٫٠٠ | ٠٫٤ | ١٫٢ |
| خوخ | ٤٠٠ بوشل | ٢٢٫٠٠ | ١١٫٠٠ | ٤٥٫٠٥ | — | — |
| كمثرى | ٣٠٠ بوشل | ٧٫٥ | ٣٫٠٠ | ١٥٫٠ | ٢٫٩ | ١٫٤ |
| كريز | ٨٠٠٠ رطل | ١٦٫٠٠ | ٤٫٠٠ | ٢٠٫٠٠ | — | — |
| برقوق | ٢٠٠ بوشل | ١٥٫٣ | ٥٫٥ | ٢١٫٣ | — | — |

البوشل = ٣٦٫٤٤٨ لتراً = ٨٫ــ جالون

وتحتاج الأشجار النامية أثناء نموها وإثمارها إلى عدد كبير من العناصر المعدنية بعضها بكميات كبيرة وأخرى بكميات صغيرة جداً ، وإذا قلت كمية أى عنصر أو غاب أحد تلك العناصر الضرورية من التربة أو وجدت صعوبة فى استخلاص العنصر إما لوجوده بحالة صعبة أو بكميات قليلة ، حدث اضطراب فسيولوجى للأشجار وضعفت وقل إثمارها وغالباً ما يصحبه مرض فسيولوجى نتيجة نقص هذا العنصر .

وأشجار الفاكهة تحتاج إلى عناصر عدة لنموها تبلغ أكثر من ١٥ عنصراً ويمكن تقسيمها إلى المجاميع الآتية :

المجموعة الأولى : الكربون والإيدروجين والأكسيجين وتوجد فى الجو أو الماء .

المجموعة الثانية : النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم وتوجد فى الاسمدة والمخصبات .

المجموعة الثالثة : الكالسيوم والمغنسيوم والكبريت وتوجد فى أسمدة السوبر فوسفات والجير .

المجموعة الرابعة : البورون والنحاس والحديد والمنجنيز والزنك والمولبدينم وهذه يطلق عليها العناصر الدقيقة Micro elements .

ومن هذه الخمسة عشر عنصراً المسماة بالمواد الغذائية النباتية توجد حوالى عشرة عناصر يمكن وجودها فى التربة بالكميات التى يتطلبها النبات وتعتبر الثلاثة عناصر وهى النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم من العناصر التى يجب إضافتها سنوياً للتربة .

وأشجار الفاكهة تحتاج إلى عدد كبير من العناصر المعدنية ، بعضها بكميات كبيرة وبعضها بكميات متوسطة وبعضها بكميات صغيرة جداً على هيئة آثار ، وغياب أحد تلك العناصر الضرورية من التربة أو وجوده بطريقة تجعل إمتصاصه متعذراً ، أو وجوده بكميات قليلة لا تفى بحاجة النبات المنزرع قد تسبب اضطراب فسيولوجى للأشجار ، مما يؤثر فى نموها أو إثمارها .

ويتوقف نجاح أى منهاج تسميدى معين بالنسبة لبستان ما على علاقات متداخلة بين نظام الجذور والأرض والماء . وشجرة الفاكهة البالغة لها نظام جذرى مستديم يمتد خلال حجم معين من التربة ، بجانب كثير من الجذور الصغيرة المساعدة التى تنمو مؤقتاً Temporary ، والاخيرة تموت وينمو بديلا عنها مرة أو مرتين كل سنة ، وأثناء النمو نجد أن سطوح الجذور تقوم بامتصاص المياه والعناصر الغذائية اللازمة للنمو العادى للشجرة ، وتتعلق كثير من العوامل المؤثرة على امتصاص العناصر الغذائية اللازمة بالارض وخواصها المختلفة ، كالخصوبة والعمق والقوام والرطوبة والصرف والتهوية والحرارة . وقد تأخذ الاشجار

احتياجاتها الغذائية من أرض جيدة ، من عمق ٤ أقدام فقط بينما تحتاج إلى ضعف هذا العمق للحصول على نفس الاحتياجات من أرض ضعيفة ، وفى نفس الوقت نجدها نادراً ما تحصل على احتياجاتها الغذائية الكافية من أرض جيدة ، ولكنها قليلة العمق حتى ولو كانت تروى وتسمد بعناية . ونجد ان تفريع الجذور فى حالة الاراضى الخشنة القوام أو تلك الثقيلة القوام جداً ، تكون بطريقة غير مرضية وبناء على ذلك قد تفشل الجذور النامية فى الحصول على كفايتها من الاحتياجات الغذائية من حجم معين من الارض .

ولا تنمو جذور الاشجار فى الاراضى الجافة ، كما أن جذور معظم أنواع الاشجار لا تنمو فى الاراضى المشبعة بالماء ، فمثل هذه الظروف تقلل من السطح النشط للجذور ويحتمل أن تقلل الكفاءة لكل وحدة من السطح الجذرى ويتبع ذلك تحديد لامتصاص الغذاء .

وامتصاص الاشجار للعناصر الغذائية يتوقف أيضاً على الحرارة المناسبة للتربة للأنواع المختلفة من الاشجار ، ويمكن القول بأن أدنى حرارة تلزم لاشجار الفاكهة فى التربة هى ٤٥° ف وأعلى نشاط للجذور يكون عندما تكون حرارة التربة قريبة من ٧٠° ف ، وعندما تبلغ حرارة التربه ٩٠° ف يقل نشاط الجذور بدرجه كبيرة وإذا تجاوزت درجة حرارة التربة هذه الدرجة فإن جذور الاشجار تموت ، وتتطلب عمليات النمو وزيادة سمك الجذور ، وإتمام عملها نسبة خاصة من الاكسيجين ، فالاراضى الغدقة والاراضى المندمجة جداً والتى يمر الهواء خلال حبيباتها ببطء شديد لا تكون كفاءتها الإنتاجية جيدة .

ويؤثر على الامتصاص اختلاف الأنواع فى الأشجار وكذلك اختلاف الأصول فالأنواع المختلفة لها سلوك مغاير فى توزيع جذور كل منها فالبعض جذوره متباعدة قليلة التفرع والبعض الآخر مندمجة كثيرة التفريع ، ويؤدى ذلك لاختلاف قدرة الجذور فى امتصاص وتصيد المواد الغذائية من تربة معينة ، وقد وجد على سبيل المثال لا الحصر أنه إذا طعم صنف من التفاح

على أصلين مختلفين نجد أن الطعم فى أحدهما ظهرت عليه أعراض نقص البوتاسيوم فى حين ان الآخر لم تظهر عليه الأعراض ، وعموماً يمكن القول أن إضافة الأسمدة يجب أن يكون بطريقة صحيحة لكى تستفيد منها الأشجار وتمتصها فيجب أن تكون هذه الأسمدة بالقرب من منطقة الجذور ، والعمق الذى يمكن أن تخترقه الجذور يعتمد بصفة خاصة على ظروف تربة البستان وعمليات الخدمة التى تجرى للبستان ، فعمليات الخدمة النظيفة تؤدى إلى وجود الجذور فى الطبقة التحت السطحية للتربة أو بمعنى أصح أنها لا توجد سطحيه على التربة نتيجة لعملية الإتلاف المستمر للجذور أثناء العزيق فى حين يكون عكس ذلك فى حالة اتباع طريقة الخدمة الغير نظيفة حيث تكون الجذور أكثر سطحية من اتباع الطريقة الاولى ، ومن ذلك يمكن الإستنتاج بضرورة وجود ارتباط بين طريقة التسميد وعمليات الخدمة ، ففى حالة الخدمة النظيفه يجب أن تصل الاسمدة إلى منطقه الجذور مع الامطار أو مياه الرى وقد توضع الاسمدة بالقرب من منطقه الجذور بحفر خنادق دائرية أو غير دائرية . وليست كل الاسمدة سهلة الذوبان ويمكنها أن تتخلل إلى أعماق التربة مع الماء ، ومعظم أنواع الاراضى لها المقدرة على تثبيت بعض العناصر الكبرى مثل البوتاسيوم ؛ وفى الاراضى الرمليه نجد أن هذه المقدرة على التثبيت ضعيفه بمقارنتها مع الاراضى الثقيلة .

وتتبع أحياناً طريقة التسميد بالنثر فى مساحات كبيرة حول الاشجار الكبيرة لكى يصل السماد إلى منطقة الجذور ، يمكن لذلك أن يثبت الفوسفور بكميات كبيرة فى التربة ، وكذا بعض أصناف الاسمدة النتروجينية مثل مركبات الامونيا والتى يمكن تثبيتها فى التربة لمدد ليست كبيرة ولو أنه بعد ذلك تساعد بكتريا التأزت باطلاق النترات فى صورة نتروجين حر ينطلق إلى منطقة الجذور ، وفى الاراضى الخفيفة والمتوسطة والغير عميقة يحدث أحياناً فقد كبير فى النتروجين بسبب تعرضها للماء المستمر أو

الامطار التي تؤدى إلى غسيل النترات حول الجذور وفقدها بماء المصارف، كما يسبب بقاء الماء لفترات طويلة فى التربة فقد كبير فى الرصيد النيتروجينى بالتربة .

طرق التسميد المتبعة فى أشجار الفاكهة :

أولا — التسميد بالاسمدة العضوية والبلدية التى يكون بها الازوت على صورة غير قابلة للإمتصاص ، ويجب أن يكون إضافة السماد قبل إبتداء النمو وذلك إما : —

( ا ) بنثرة فوق سطح الارض حول جذوع الاشجار وتقليبة بواسطة عملية العزيق .

(ب) إقامة خنادق تضاف إليها الأسمدة التى تأخذ وقتاً طويلا فى التحلل ومن المعروف أن الأسمدة العضوية تحسن من طبيعة التربة وقابليتها للاحتفاظ بالرطوبة كما تساعد على زيادة المواد الغروية وتساعد على تبادل القواعد ، كما تشجع نمو الميكروبات المفيدة للتربة من الناحية الزراعية وتساعد على نشاطها وتزيد أعداد الميكروبات المثبتة للنتروجين الجوى ، كما أنه ينتج عن تحللها مواد مضادة حيوية مما يقلل من أضرار الميكروبات الضارة للنبات.

ثانياً : التسميد بأسمدة معدنية وتضاف هذه الأسمدة كما يلى :

١ — ينثر السماد المعدنى أو الكيماوى فوق سطح الارض وحول جذوع الاشجار وذلك فى حالة سهولة إذابته بالماء وتجرى هده العملية قبل الرى .

٢ - يخلط السماد الكيماوى الصعب التحلل مثل السوبر فوسفات بالتربة بجوار الاشجار وذلك إما بعملية العزيق أو يوضع فى خنادق حيث

يأخذ وقتاً طويلا فى التحليل وتستفيد منه الاشجار طيلة هذه المدة .

٣ — إذابة السماد فى ماء الرى إذا كان على الحالة الصلبة أو تنقيط السماد ، أى فتح إسطوانة السماد السائلة على قناة الرى وجعلها تعطى نقطة أثناء جريان الماء .

٤ — التسميد عن طريق رش الاوراق :

استعمل حديثاً تسميد أشجار الفاكهة عن طريق رش الاوراق بالاسمدة المختلفة بدلا من وضعها فى التربة وامتصاصها بواسطة الجذور ، وقد حقق شوشان ( ١٩٦٢ ) نجاحاً كبيراً برش أشجار الفاكهة بغذاء كامل يحوى عشرة من العناصر الاساسية والدقيقة النادرة ، واختفت أعراض نقص هذه العناصر من كثير من أشجار الفاكهة وتعتبر الكمية التى امتصتها الاوراق كافية لتعويض نقص هذه العناصر ونمو أشجار الفاكهة نمواً طبيعياً ، ويلاحظ أن التسميد بالرش عامة أحرز تقدماً كبيراً فى المعسكر الشرقى حيث تسمد غالبية المزارع فى المجر بالتسميد بالرش ، ولكن الابحاث الخاصة بالرش فى الولايات المتحدة اختلفت كثيراً فى تأثير نجاح استعمال العناصر الرئيسية بطريقة الرش ، ودكر بعض العلماء أن الاوراق لا تعتبر أعضاء امتصاص رئيسية ، ولذلك كانت استفادة هذه النباتات من الاسمدة محدودة جداً ، إذا قورنت بنباتات أخرى سمدت عن طريق الجذور ويعلل البعض الإستفادة فى حالة رش اليوريا مثلا إلى وصول اليوريا إلى جذور النباتات ، إما بواسطة الامطار أو أثناء عملية الرش ، وربما تتمكن شجرة الفاكهة عن طريق الثغور ، أو طريق التشققات فى الكيوتيكل بنقل العناصر إلى أجزاء شجرة الفاكهه السفلى ، كما أن السوق المختلفة فى المنطقة العليا للنبات وكذلك الوسطى يمكن أن تنقل الغذاء من أجزاء النبات العليا .

وتهبط به إلى مختلف أجزاؤه السفلى ، وقد ثبت فى بعض التجارب أن استعمال النظائر المشعة فى بعض المحاصيل كشف عن تحصل النبات على حوالى ٨٥ ٪ من غذائه عن طريق السوق والاوراق بينما لم يتحصل إلا على حوالى ١٠ — ١٥ ٪ من الغذاء اللازم عن طريق الجذور ، وأوضح ما يكون ذلك فى النباتات التى لها نمو ورقى كبير مثل الموز ومعظم أشجار الفاكهة والخضروات ، وقد أجرى بغدادى والمنيسى تجربة عل رش الموز باليوريا .

وقد ذكر بعض الباحثين أن امتصاص الازوت والفوسفور والبوتاسيوم يكون أسرع بواسطة الاوراق والاجزاء الهوائية عنه إذا وضع فى التربة إذ كثيراً مايحدث فقد فى هذه العناصر إذا أضيفت للتربة وقد تثبت وتصبح فى حالة غير قابلة للامتصاص ، وأمتصاص هذه العناصر يتوقف على عدة عوامل ، فمثلا أزوت اليوريا يمتص وينقل بسرعة فى النباتات أثناء الليل وفى الصباح الباكر خصوصاً إذا كانت الرطوبة النسبية مرتفعة ، كما أن امتصاص الفوسفور بواسطة الأوراق يتوقف على درجة حموضة المحلول ، فمثلا يزيد امتصاص الفوسفور إذا كانت درجة تركيز أيون الايدروجين للمحلول الفوسفاتى ٢ — ٣ ويقل كلما ارتفع درجة تركيز أيون الأيدروجين ووجد عامة أن درجة امتصاص العناصر المختلفة يكون أسرع فى الأوراق الصغيرة عن الأوراق الكبيرة كما وجد أن الأوراق المغطاة بطبقة رقيقة من الكيوتين تمتص هذه العناصر أسرع من الأخرى المغطاة بطبقة سميكة ووجد أيضاً أن الإمتصاص على السطوح السفلى للورقة أسرع من السطوح العليا ، ولدرجة حرارة الجو تأثير كبير على امتصاص هذه العناصر بواسطة الأوراق وانتقالها فى النبات عن درجة حرارة التربة .

ومما هو جدير بالذكر أن نسب الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم التى تستعمل فى التسميد عن طريق رش النباتات تختلف كلية عن النسب التى

تستعمل إذا أضيفت للتربة ، إذ أن درجة امتصاص وانتقال هذه العناصر فى النبات تختلف باختلاف كل عنصر كما تختلف باختلاف نوع المواد التى تحتوى على هذه العناصر ودرجة ذوبانها جدول رقم (٢٣) ، ويجب ملاحظة أن رش النباتات بهذه الأسمدة يضر الأوراق ضرراً بالغاً إذا استعملت بتركيزات مرتفعة لذلك يجب الاحتياط عند تحضير نسب هذه الأسمدة .

وعندما يراد التسميد عن طريق رش النباتات تعتبر اليوريا من أحسن مصادر الأزوت وفوسفات ثنائى الأمونيوم Di-ammonium phosphate كمصدر للفوسفور وذلك لسرعة امتصاص هذه المواد عن طريق الأوراق ومن مميزات طريقة التسميد بالرش هو تجنب فقد هذه العناصر من التربة وعدم تثبيتها ، فضلا عن الإقتصاد الكبير فى كميات الأسمدة المستعملة وإمكان خلطها مع المبيدات المختلفة مما يوفر فى العمليات الزراعية ، وذكر شوشان ١٩٦١ فى مخلوطه السمادى للتسميد بالرش أنه يحوى الزنك والنحاس وبعض عناصر نادرة لها فاعليتها فى تكوين الهرمونات النباتية بطريقه طبيعية وبرش محلوله بنسبة كيلو جرام واحد فى ٢٠٠ لتر ماء وغالباً ماترش الموالح بعدة رشات مع التزهير وأثناء نشاط الأشجار ، وقد جربه استينو ووالى فى البحيرة والفيوم فأدى إلى زيادة عقد الثمار فى الكمثرى والبرتقال أبو سرة والجوافة ، وفدان الموالح يحتاج لحوالى ٦ — ٨ كجم تعطى على حوالى ٣ — ٥ رشات كل أسبوعين وتكاليف هذه الرشات تعادل ربع تكاليف الأسمدة الكيماوية العادية ، وقد أثبت عصفور ١٩٦٥ فى بحثه للدكتوراه فاعلية مخلوط شوشان فى زيادة عقد ثمار المشمش وتحويل العديد من البراعم الخضرية إلى براعم زهرية وتقليل نسبة الأزهار الغير متكاملة Aborted .

٥ — وضع العنصر الغذائى داخل الشجرة نفسها وذلك بعمل ثقوب صغيرة بواسطة مثاقب خاصة ويوضع المسحوق فى عبوات صغيرة جيلاتينية

جدول رقم (٢٣) درجة ذوبان العناصر السمادية المختلفة

| المادة | الأجزاء التى تذوب فى ١٠٠ جزء من المـاء البارد تقريباً |
|---|---|
| **العناصر الأساسية :** | |
| نترات الأمونيوم | ١١٨ |
| سلفات الأمونيوم | ٧١ |
| نترات الـكالسيوم | ١٠٢ |
| فوسفات ثنائى الامونيوم | ٤٣ |
| فوسفات أحادى الامونيوم | ٢٣ |
| نترات الصودا | ٧٣ |
| نترات البوتاسيوم | ١٣ |
| سوبر فوسفات الجير | ٢ |
| اليوريا | ٧٨ |
| كلورور الـكالسيوم | ٦٠ |
| سلفات المغنسيوم | ٧١ |
| **العناصر النادرة :** | |
| البوراكس | ١ |
| أكسيد النحاس | لايذوب |
| سلفات النحاس | ٢٢ |
| سلفات الحديد | ٢٩ |
| سلفات المنجنيز | ١٠٥ |
| موليبدات الصوديوم | ٥٦ |
| سلفات الزنك | ٧٥ |

لعدم إصابة أنسجة الشجرة بتلف أو تدق مسامير من الحديد المجلفن فى حالة نقص الحديد واتبعت هذه الطريقة فى بعض الفواكه الحساسة لنقص الحديد كالمانجو .

ويمكن القول عامة أن التسميد يختلف من زمان لآخر فالتسميد فى المعسكر الشرقى كالصين مثلا يعتمد أساساً على السمادالعضوى الذى تصل نسبة إستعماله إلى ٨٠ — ٩٠ ٪ من مجموع السماد المستعمل بالصين وأحيانا تصل إلى ١٠٠ ٪ ولا يستعمل غيره فى بعض المناطق ، والسبب فى ذلك إعتماد البساتين على جهد الفلاح عكس المعسكر الغربى الذى يعتمد على الآلة فبالتالى تختلف ظروف التطبيق .

ويعتقد فى الصين أن للسماد العضوى مزايا منها : —

١ — يمكن للنبات امتصاصه بسهولة والحصول على عناصره السمادية ذات الفائدة العظيمة للنبات .

٢ — السماد العضوى يحتوى على غالبية العناصر والمواد اللازمة لنمو النبات علاوة على أنه يحسن من خواص التربة .

٣ — السماد العضوى يستمر تأثيره مـــدة طويلة قد تستمر إلى ٥ — ١٠ شهور .

٤ — السماد العضوى يقى الأشجار البرد والصقيع والجفاف ويساعد على مقاومته .

وأهم أنواع السماد العضوى المستعمل بالصين : —

١ — السماد الآدمى : وهو عبارة عن مخلفات الإنسان ، ومن مظاهر الريف الصينى العربات الناقلة لمخلفات الإنسان وذلك لتوزيعها على الحقول لاستعمالها كسماد ، والسماد الآدمى وهو فى حالته الأولية عبارة عن بول وبراز الإنسان ويعتبر نصف متحلل ولكن من المعتاد تركه لمدة

تتراوح من أسبوع إلى شهر ليتحلل تماماً ، وفى هذه الحالة إما أن يستعمل كسماد أساسى أو يستعمل بعد تخفيفه بالماء رشاً على أوراق النباتات ، وهو يماثل تماماً عملية الرش بمحلول اليوريا ، والسماد الآدمى يحتوى على نسبة عالية جداً من النتروجين .

٢ — سماد مخلفات المزرعة : وهو يماثل السمادالآدمى ولكنه ذو تأثير بطىء وإن كانت محتوياته العضوية أكثر من السماد الآدمى .

٣ — السماد الأخضر : ويستعمل بكثرة فى الصين ، وأكثر أنواعه هى النباتات البقولية .

## كيفية معرفة احتياج البستان للتسميد :

توجد عدة طرق لتقدير أو لمعرفة احتياج الأشجار للتسميد أهمها مايأتى :

### أولا — تشخيص أعراض النقص على النبات :

تبدو على الأشجار بعض الأعراض منها ضعف النمو الخضرى أو تغيير لون الأوراق عن اللون الطبيعى لها أو تبقع الأوراق ببقع صفراء أو صغر حجم الأوراق وغير ذلك من الأعراض ، وهى تعتبر طريقة سريعة لتشخيص حاجة النبات للعناصر ولكن لها عدة عيوب قد يمكن التغاضى عنها وهى :

١ — الانتظار حتى تظهر أعراض نقص العناصر على النبات فيه ضرر للنبات نفسه . وقد لا يمكن علاج هذا الضرر بإضافة العنصر الناقص فبعض النباتات لاتظهر عليها أعراض النقص إلا فى حالات النقص الحاد وربما لايفيد العلاج .

٢ — قد لا يمكن التمييز بين أعراض نقص العناصر المختلفة فى المراحل الأولى فتتشابه مع بعضها مثل أعراض نقص الحديد والمنجنيز .

٣ — تختلف أعراض نقص العناصر من محصول إلى آخر .

٤ — قد يكون النبات محتاجاً لإضافة أكثر من عنصر واحد فيكون من الصعب التمييز بينهما .

٥ — وجد Cain ١٩٤٨ أن أعراض نقص المغنسيوم قد تتشابه مع أعراض التسمم الناتجة من إضافة كميات زائدة من البوتاسيوم ، كذلك إذا كان هناك نقص فى كميتى المغنسيوم والبوتاسيوم فإن أعراض النقص لا تظهر على الأوراق .

٦ — قد تعطى الإصابات الحشرية والمرضية وآثار الرش بالمبيدات أعراض متشابهة لنقص العناصر . وفى هذه الطريقة يلزم معرفة أعراض نقص كل عنصر على النباتات المختلفة ويجرى ذلك بتجارب على زراعة النباتات فى مزارع مائية أو رملية وإضافة المحلول المغذى ناقصاً العنصر المطلوب إختباره .

ثانياً — التشخيص بواسطة تحليل التربة كيماوياً :

ترجع فكرة هذه الطريقة إلى عمل أبحاث لمعرفة المستوى الغذائى النموذجى لكل نوع من أشجار الفاكهة المختلفة ، فتحلل التربة تحليلا كيماوياً لمعرفة الكمية الموجودة فيها من العناصر الغذائية ثم تصحح الكميات الموجودة منها حسب المستويات المطلوبه وحسب حاجة كل نبات فاكهة ولهذه الطريقه عيوب أيضاً منها :

١ — تختلف حاجة الشجرة لأى عنصر من العناصر الغذائية المضافة إلى الأرض بإختلاف الظروف المحيطة مثل تفاعلات التربة وتركيز

أيون الإيدروجين ومقدار التهوية ودرجة الحرارة والأطوار المختلفة لنمو النبات .

٢ — تستعمل فى المعمل مذيبات مختلفة لتقدير العناصر الغذائيةوهذه المذيبات تختلف عن المذيبات التى تفرز من الجذور ، كما أن الجذور تلتصق بحبيبات التربةلفترة أطول منهفى حالة التحليل الكيماوىوإستعمال المذيبات .

٣ — العينه المحللة لا تمثل تمثيلا كلياً لبيئـــة التربة التى تنمو فيها جذور الأشجار .

٤ — وجود العنصر بنسبة عاليه فى التربه لا يعنى أنه صالح لإمتصاص النبات فقد يكون بحالة غير قابلة للإمتصاص كما يحدث فى حالة الحديد .

٥ — تختلف طرق التحليل الخاصة بالتربة وتختلف بذلك المذيبات من طريقة إلى أخرى ولم تصل هذه الطرق إلى مستوى متشابه موحد وعلى ذلك تختلف النتيجة بإختلاف الطرق .

ثالثاً — تحليل أنسجة النبات :

تعتمد هذه الطريقة على النظريه القائلة بأن درجة تركيز أى عنصر أساسى فى أنسجه النبات يعتمد على درجة تركيزه وكميته الصالحة للإمتصاص من التربة أو المحلول المغذى فعند تحليل أنسجة النبات لأى عنصر ومقارنة ذلك بالمحصول النهائى للنبات يمكن معرفة حاجه النبات لهذا العنصر والكمية اللازم إضافتها للوصول لأعلى محصول ويلزم لذلك عمل تقدير لنسبة العناصر اللازم وجودها بالنبات لكل دورة من دوراته للحصول على أكبر محصول وكذلك يلزم تقدير ذلك لكل نوع من المحاصيل حيث يختلف ذلك من نوع لآخر . وقد يصلح تحليل الأوراق لكثير من أشجار الفاكهة لتقدير الإختلافات فى العناصر الغذائية بها ولكن بعض الأنواع لا يصلح لها الأوراق

فقط فقد يكون العنصر موجوداً بكميات أكبر فى أجزاء أخرى غير الأوراق ولذلك يلزم أخذ عينة من الأنسجه النباتية جميعها ، ولهذه الطريقة عدة عيوب منها :

١ — تختلف درجة تركيز العنصر الواحد فى نسيج النبات نتيجة لعوامل أخرى عدا إضافة العناصر الغذائية للتربة ومن هذه العوامل نوع الأشجار والظروف المناخية ، ونوع النسيج المستعمل فى التحليل والخدمة فى البستان .

٢ — قد تمتص الشجرة كثير من العناصر الغذائية بكميات كبيرة أكثر من حاجتها وعلى ذلك فوجود النترات بوفرة فى النبات قد تدل على حاجة النبات لها فى عمليات البناء وقد تدل فى الوقت نفسه على أن تراكمها نتيجة وجود عامل آخر يعوق إستعمالها فى النبات .

٣ — قد يدل التحليل على وجود عنصر البوتاسيوم فى النبات ويكون النبات فى حالة نقص البوتاسيوم .

٤ — تعمل بقايا مواد الرش على إعطاء بيانات خاطئة عن وجود عناصر فى النبات .

وتحليل الانسجه عموماً يعطى بيانا إجماليا عن كميات النيتروجين والفوسفور الغير ممثلة وكمية البوتاسيوم الكلية وكميه المواد العضوية الموجودة عدا العناصر الاساسيه .

## رابعاً — تحليل التربة مع تحليل الأنسجة :

هذه الطريقة تعتبر أفضل الطرق لأنها متكاملة حيث أنه بمقارنة تحليل العناصر بأنسجة النبات مع تحليل التربة يمكن معرفة العوامل المحددة التى

تسبب تجمع العناصر الغير ممثلة بأنسجة النبات ، وهذه الطريقة تكمل النقص السابق توضيحه عند الاعتماد على تحليل التربة فقط .

خامساً — استعمال النباتات الكشافة :

وتتلخص هذه الطريقة فى استعمال أنواع معينة من النباتات ذات حساسية شديدة لنقص عناصر معينة ويظهر عليها أعراض النقص بصورة واضحة فيمكن بذلك معرفة العنصر الناقص للأشجار قبل أن تظهر عليها أعراض النقص وما يصاحبها من أضرار قد لا يمكن علاجها ، وتوجد نباتات معينة متخصصة فى حساسيتها لعناصر معينة ، بل إنه يوجد أصناف معينة للنوع الواحد يظهر عليها أعراض النقص بصورة أوضح من الأصناف الأخرى التابعة لهذا النوع مثل البطاطس عند استعمالها كنبات كشاف لنقص المغنسيوم فإن الصنف ماجستيك أكثر مقاومة لأعراض النقص عن الصنف Kerr's pink ولهذا يفضل استعمال الأخير عنه كما فى جدول رقم ( ٢٤ ) .

جدول رقم (٢٤) النباتات الكشافة المناسبة لأعراض نقص العناصر المختلفة

| العنصر | محاصيل الحقل والخضر | أشجار الفاكهة |
|---|---|---|
| النيتروجين | القرنبيط | التفاح والكمثرى |
| الفوسفور | Swede نبات يشبه اللفت | التفاح |
| الكالسيوم | القرنبيط | التفاح |
| المغنسيوم | القرنبيط — البطاطس | التفاح |
| البوتاسيوم | البطاطس ـ الفول العادى ـ القرنبيط | التفاح |
| الحديد | القرنبيط ـ الشوفان ـ البطاطس | التفاح والكمثرى والبرقوق |
| المنجنيز | بنجر السكر ـ الشوفان ـ البطاطس ـ الطماطم | التفاح ـ الكريز |
| البورون | بنجر السكر | التفاح |

## سادساً — تجارب الحقل والزراعة فى قصارى :

وذلك بإضافة نسب مختلفة وكميات مختلفة من العناصر الغذائية لمعرفة أنسب الكميات لكل نوع من المحاصيل للحصول على أكبر غلة وتجرى تجارب الحقل باختيار قطعه أرض وزراعتها عدة سنوات بنبات معين وتقسم الارض إلى قطع مختلفة فتعطى إحدى القطع سماد كامل وتعطى القطعة الاخرى السماد الكامل ناقصاً عنصراً واحداً أو أكثر وتستمر هذه التجربة عدة سنوات حتى يتركز النقص وتظهر آثاره على الاوراق ، وهى طريقة بطيئة ولكنها دقيقة وطريقة الزراعة فى قصارى تعتبر أسرع منها حيث تعطى كل مجموعة محلول مغذى مختلف ، من حيث كمية العنصر وعدد العناصر المختلفة ثم تقارن بكمية المحصول النهائية ، ويمكن إجراء نفس العملية فى تجـــارب الحقل حيث تعطى نتائج دقيقة عن نوع وكمية العناصر المطلوبة ومقارنة كمية المحصول الناتج وأقصى محصول يمكن الوصول إليه وهذه الطريقة قد يصعب تطبيقها لأشجار الفاكهة .

ويلاحظ من الطرق السابقة عامة أن أى طريقة منفصلة لا تعطى فكرة كاملة عن حاجة الاشجار للعناصر ويلزم استعمال أكثر من طريقة منها للحصول على نتائج مؤكدة عن حاجة الاشجار لهذه العناصر .

وعموماً عند تقدير حاجة الاشجار للعناصر الغذائية بهذه الطريقة السابقة يلزم قبل إجراء التقدير ملاحظة الآتى :

( ا ) خلو الاشجار من الاصابة المرضيـة ، أو الحشرية حيث تعطى تقدير خاطىء .

(ب) توفر الضوء والماء بكميات كافية وتوفر الدرجة المناسبة للحرارة

( حـ ) يعطى الرش بالمبيدات والزيوت بيانات خاطئة فقد يسبب ضرر للأوراق يشبه أعراض نقص بعض العناصر أو تظهر بيانات خاطئة عند تحليل الأنسجة .

( ى ) يعكس الضعف الناتج على النبات نتائج مضللة أحيانا ، نتيجة الخدمة الحقلية مثل العزيق العميق .

سابعاً — استخدام النظائر المشعة :

بدىء أولا باستعمال الفوسفور المشع ٣٢ فى التجارب الحقلية ، وتبعه استعمال الكربون ١٤ والصوديوم ٢٢ والكالسيوم ٤٥ وغيرها من النظائر المشعه ، ويعتبر الكربون ١٤ أهمها جميعاً لمكانته الواضحه فى غذاء النبات وعن طريقه يحاول الكيميائيين استطلاع خفايا عملية التمثيل وإدراك سر عملية التمثيل الغذائى فى أجزاء النبات الخضراء ، ومن مزايا استعمال العناصر المشعة ما يلى :

١ — يمكن تتبع هذه العناصر عن طريق إشعاعها دون الحاجة إلى إجراء تحليلات مختلفة بما لها من خواص مشعة .

٢ — يستحيل فى بعض الاحيان أخذ عينة من التجربة لأن فصل العينة يؤثر فى سير التجربة ولكننا بإدماج عنصر مشع عوضاً عن نظير له غير مشع نستطيع تتبع سير العنصر ودراسته فى نبات ما دون أن يؤثر ذلك على سيرها .

٣ — يؤدى إستخدام النظائر المشعة إلى التمكن من معرفة كمية العنصر المأخوذة من السماد والتربه كل على حدة وكذلك نسبة كل للآخر كما يمكن إلغاء المعاملة التى بدون سماد لأنها أصبحت بلا قيمة فى مثل هذه التجربة

وبذلك يمكن تلافى الأخطاء الناتجة عن عمليات وتجارب التسميد العادية والتى تأخذ مدة وجهد أكبر ولا يمكن الإطمئنان إلى نتائجها .

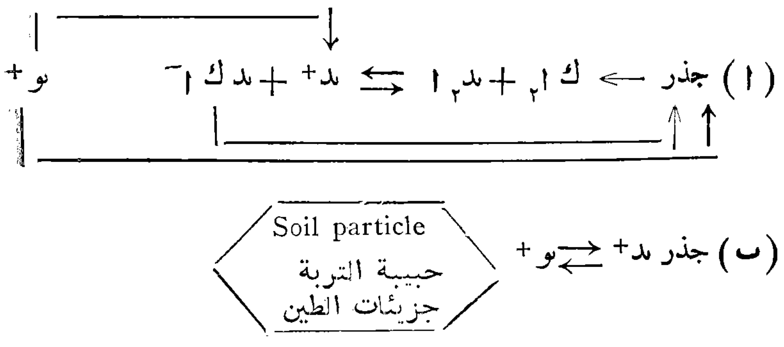
٤ — تحتاج الطرق العادية إلى ترك التجربة فترة من الزمن حتى تتجمع لدينا كمية من هذا العنصر تكفى لعمليات التحليل الكيماوية وترتبط حساسيتها بكمية معينة من العنصر وهذه الكمية مهما صغرت فإنها تزيد عما يلزم فى حالة إستخدام النظائر المشعة ولهذا يمكن دراسة كمية العنصر الممتص بواسطة النبات فى وقت قصير .

٥ — استخدمت النظائر المشعة لمعرفة إشعاعها ومدى سيرها داخل النباتات وكذلك مراكز تجمعها ، وتتبع ذلك طول فترة حياة النبات وبذلك يمكننا معرفة الفترات التى يكون فيها النبات فى أشد الحاجه للسماد وبالتالى يسهل تكييف الابحاث بالطريقة التى يمكن بها معالجة هذه الناحية وهل من الأصلح إضافة عنصر سمادى دفعة واحدة أو على دفعات ، كما يمكن تحديد مواعيد هذه الإضافات .

وكذلك أمكن بواسطة استخدام النظائر المشعة دراسة إمكانية إضافة السماد للنبات عن طريق مجموعة الخضرى وذلك برشه بمحاليل مغذية ولقد نجحت أغلب هذه المحاولات لبعض العناصر وفشلت فى بعضها الآخر لسبب أن بعض العناصر التى رشت بها النباتات مثل الكالسيوم المشع ٤٥ مثلا لا يمكنه الانتقال إلى منطقة الجذور ولولا خاصة الإشعاع التى تمتاز بها النظائر المشعة لما عرفت هذه الحقيقه ولاختلط الأمر واستحالت التفرقة بين الكالسيوم الداخل للنبات عن طريق الأوراق والداخل عن طريق الجذور .

## العناصر الغذائية Nutrient Elements

تعتمد النباتات كلية على التربة فى مدها بالماء ومعظم العناصر الغذائية ولو أنه توجد بعض العناصر مثل الكربون والاكسجين والايدروجين والازوت تؤخذ نسبة منها عن طريق الهواء الجوى والعناصر المختلفه الموجودة فى التربة ، فتكون إما فى صورة مركبات معدنية أو عضوية ذائبة فى محلول التربة وعادة تكون المركبات المعدنية فى صورة أملاح قادرة عند ذوبانها فى الماء على الانفصال إلى أيونات بعضها يحمل شحنة موجبة وتعرف بالكاتيونات Cations والأخرى تحمل شحنة سالبة وتعرف باسم أنيونات Anions ومثال ذلك فى حالة نترات الصوديوم فذوبانه فى الماء يجعل الجزيئات تتأين إلى كاتيونات صوديوم ص$^+$ عليها شحنة موجبة وانيونات نترات ن ا$_٣$ عليها شحنة سالبة ويعطى الجدول رقم (٢٥) فكرة على صور العناصر الغذائية الضرورية للنبات عند امتصاصها




شكل (٨٥ — ب) امتصاص الكاتيونات من التربة

ا — طريقة تكوين حامض الكربونيك
The carbon dioxide hypothesis

ب — طريقة تبادل الكاتيونات The contact exchange hypothesis

ويمكن احلال كاتيونات عنصر من العناصر محل كاتيونات عنصر آخر على اسطح حبيبات الطين فمثلا إذا أضيف كلورور البوتاسيوم إلى

جدول رقم (٢٥)

| عناصر تحتاجها النباتات بكميات كبيرة Macro nutrients | | عناصر تحتاجها النباتات بكميات صغيرة Micro nutrients | |
|---|---|---|---|
| الكربون | ( ثاني أكسيد | بورون | بورات |
| | الكربون ) | | Borates |
| | بيكربونات | | |
| الأيدروجين | ( ماء ) | كلورين | كلوريدات |
| | انيونات مختلفة | كلور | |
| أوكسجين | ماء والهواء | نحاس | كاتيونات |
| | انيونات مختلفة | حديد | كاتيونات |
| نيتروجين | نيترات وأمونيا | منجنيز | كاتيونات |
| فوسفور | فوسفات | | منجنيات |
| كبريت | كبريتات | | |
| بوتاسيوم | كاتيونات | موليبدنم | موليبدات |
| كلسيوم | كاتيونات | زنك | كاتيونات |
| مغنسيوم | كاتيونات | | |

الكلمة الموجودة بين أقواس مصدرها غير متأين

أرض متعادلة بها كلسيوم زائد فيحل البوتاسيوم محل الكالسيوم بما يعادله كيماوياً .

حبيبة طين كا$^{++}$ + ٢ بو$^{+}$ + ٢ كل$^{-}$ ← حبيبة بو$^{+}$ + كا$^{++}$ + ٢ كل$^{-}$
طين بو$^{+}$

وتسمى هذه الظاهرة بظاهرة تبادل القواعد التى على أساسها فسرت نظرية امتصاص العناصر، حيث أن الجذور هى أنسجة جديدة حية تتنفس وينتج عن تنفسها ثانى أكسيد الكربون وهذا فى وجود الماء يكون حامض الكربونيك الذى يتأين بسرعة مكونا كاتيونات ايدروجينية ، وتأخذ كاتيونات الإيدروجين هذه مكان كاتيونات موجودة على حبيبات الطين مثل كاتيونات البوتاسيوم كما فى الشكل السابق (٨٥—ب) وينتج عن ذلك انفصال البوتاسيوم عن جزيئات الطين وتمتصها الجذور .

وكما تحدث عملية امتصاص الكاتيونات مع كاتيونات إيدروجين النبات فكذلك يحدث مع الأنيونات أن تمتص بالتبادل مع أنيونات يد ا$^{-}$ أو يد ك ا$_{٣}^{-}$ التى يخرجها النبات ولقد تعددت النظريات الخاصة بامتصاص العناصر ونكتفى بالنظرية السابقة ولكن يجب أن نشير إلى بعض العلماء الذين ساهموا فى هذه النقطة وهم :

Hoagland, Lindegradh, Jenny, Brook and Steward

وتوجد علاقة كبيرة بين توافر أكسيجين التربة ووجود العنصر فى حالة صالحة للامتصاص كذلك يؤثر رقم الحموضة ( pH ) فى عملية الامتصاص . وتؤثر زيادة العنصر فى التربة وتركيزه على صلاحيته للإمتصاص فتمتص النباتات العناصر بسهولة من المحاليل المخففة عما هو الحال فى المحاليل المركزة حيث يتسبب زيادة تركيز العناصر بمحلول التربة أضرار للنباتات ومن هذه الأضرار الضغط الأسموزى وقلة صلاحية

الماء للامتصاص وتبطىء بعض العناصر امتصاص البعض الآخر ويطلق على هذه الظاهرة بالتضاد فمثلا يبطىء الكالسيوم امتصاص البوتاسيوم والعكس صحيح ولا يلزم لنمو النباتات وجود العناصر بالتربة بكميات وافرة فحسب ، بل يجب أيضاً وجود توازن بين هـذه العناصر ، إذ يختل التوازن بزيادة بعض العناصر بالنسبة للبعض الآخر ويظهر على النبـات أعراض نقص العنصر مع وجوده فى التربة .

وسنناقش فيما يلى العناصر المعدنية الضرورية لأشجار الفاكهة ووظائفها وعلاقتها بنمو وإثمار أشجار الفاكهة وأعراض نقص كل على حدة ، ويجب ألا يغيب عن بالنا أن مكونات الأراضى المختلفة تختلف فى مدى احتوائها على العناصر الغذائية كما أن نمو الأشجار وإثمارها يؤدى إلى نقص غالبية العناصر ، لذلك يجب إضافة وتصحيح نقص العناصر الغذائيـة وذلك بواسطة معالجة إحتياجات الأشجار من العناصر وهـذا يطلق عليه عملية التسميد ، والمعنى العـام للتسميد يشمل جميع المواد التى تضاف إلى التربة لزيادة سرعة النمو أو زيادة المحصول أو تحسين صفاته وقيمته الغذائية .

ولا يمكننا التحديد على وجه الدقة أنواع الأسمدة التى يجب اختيـارها لمحصول معين لأن الإستفادة من الأسمدة يتوقف على نوع التربة ومنـاخ المنطقة وكميـة ماء الرى وتوفر الصرف ودرجة انتشار الآفات والحشرات فضلا عن نوع أشجار الفاكهة وأصنافها المختلفة ولا شك أن كل أو بعض هذه العوامل يساعد على الإستفادة من السماد ، وعلى هذا الأساس يعتبر اختيار سماد لتربة معينة منزرعه بنوع من أشجار الفاكهة فى منطقة معينة مشكلة قائمة بذاتها يتوقف حلهـا على التجارب التى تتم فى المنطقة وعموماً تختلف كمية السماد بحسب :

١ — عمر الأشجار
٢ — نوع أشجار الفاكهة
٣ — نقص العنصر فى التربه
٤ — فترة النمو
٥ — حالة نمو الأشجار
٦ — نوع السماد

## أولا : الأزوت ( النيتروجين ) :

يعتبر الأزوت من المكونات الهامة للبروتينات والكلوروفيل والأحماض الأمينية والمواد التى تدخل فى تركيب البروتوبلازم ويدخل فى تكوين الأنسجة الجديدة فى الأفرع والأوراق والجذور والثمار والبذور وعلى ذلك تزداد حاجة الأشجار إلى الأزوت فى فترات النمو النشط وقد يخزن جزء من المركبات المتبقية فى أنسجة التخزين إذا إزداد نشاط النمو ، وهذا أكثر حدوثاً فى نهاية فصل الصيف والخريف قبل سقوط الأوراق بالنسبة لأشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق وعلى ذلك تتوقف جودة نمو الأشجار طوال أشهر السنة إلى حـــد كبير على توفير الأزوت فى التربة ، ويدخل النيتروجين النبات على هيئة نترات Nitrates ن ا٣ ، وأمونيوم Ammonium ن يد٤ +

وللأزوت أهمية عظمى وتأثيره مختلف فى النبات ويلخص فيما يلى :

١ — يسبب الأزوت نمواً خضرياً غزيراً فتكبر الأشجار وتقوى، ويكون لها أوراق كبيرة نوعاً ذات لون أخضر داكن كثيرة المواد الغذائية المجهزة وربما يزيد من قدرتها على تكوين الهرمونات .

٢ — يسبب زيادة نسبة العقد فى الأزهار وعدم سقوط الكثير منها أو سقوط الثمار الصغيرة بكثرة .

٣ — يزيد من حجم الثمار لارتباط ذلك بالزيادة أو النقص فى النمو الخضرى وكل هذا يؤدى إلى زيادة أو نقص كمية المحصول ، ويؤدى قلة النيتروجين فى التربة إلى نضج الثمار مبكراً نوعاً ، وزيادته يؤدى إلى العكس كما أنه فى بعض الأحيان يقل تلوين الثمار المتساقطة الأوراق مثل الخوخ نتيجة تظليل الثمره بعدد كبير من الأوراق .

٤ — تعتبر نسبة الأزوت والكربويدرات بأنسجة النبات ذات أهمية كبرى فلها علاقة موجهة تقرر مدى إتجاه الشجرة إلى النمو الخضرى أو الثمرى وهو ما عبر عنه بنسبة C/N ratio وقد سبق شرحها فى الباب السادس .

٥ — إذا زاد الأزوت، فى التربة أكثر من اللازم زاد النمو الخضرى كثيراً على حساب النمو الثمرى كما أنه تقل مقدرة الثمار على التخزين وتكون سريعة العطب .

أعراض نقص الأزوت :

قد تتشابه أعراض نقص الأزوت مع أعراض نقص عناصر أو عوامل أخرى وعلى العموم تلخص تلك الأعراض فيما يلى :

١ — قلة النمو الخضرى وقصر الأفرع الجديدة ووقوف النمو مبكراً فى أواخر الصيف وبذلك تبدو الأشجار قزميـــة مع تكوين أزهار وثمار طبيعية .

٢ — صغر حجم الأوراق وإصفرار لونها وسقوطها فى الخريف قبل الأوان وقد تتلون بلون مصفر كما فى الشكل الملون ، وقد تلتبس هذه الأعراض بأعراض قلة الرى أو الإصابة ببعض الحشرات وعادة تظهر تلك الأعراض على الأوراق المسنة .

٣ — ينتقل الأزوت من الأنسجة التامة النمو وكذلك ينتقل من الأنسجة البطيئة النمو إلى الأجزاء السريعة النمو وعلى ذلك تظهر الأعراض بوضوح فى أجزاء الشجرة القديمة أو فى الأفرع السفلى للشجرة بينما يظهر على الأجزاء العليا فقط أعراض بسيطة ، وتكون هذه الظاهرة واضحة فى بدء الإصابة .

٤ — قلة فى الإثمار وصغر حجم الثمار التى لا يتأثر شكلها ، ويؤدى النقص الشديد فى الازوت إلى قلة نسبة العقد فى الازهار وذلك لحدوث بعض الإختزال فى تكوين الاعضاء الجنسية للأزهار وبالتالى يتسبب عن ذلك قلة فى المحصول كما أنه تتساقط الثمار قبل إكتمال نموها وذلك فى حالات النقص الشديدة .

ثانياً : الفوسفور :

يعتبر الفوسفور من العناصر الأساسية التى تحتاجها الاشجار بكمية كبيرة وهو يلى الأزوت فى الأهمية وهو يدخل فى تكوين النيكلوبروتين وبالتالى فإنه يوجد فى كل خلية نباتية ويدخل فى تركيب بعض المركبات النباتية المفسفرة ، ويقوم بدور فى عمليتى الاكسدة والإختزال التى تحدثان داخل الخلية ، وتستهلك أشجار الحلويات المثمرة أثماراً جيداً ومنزرعة فى مساحة قدرها فدان ما يقرب من ٦ — ٨ أرطال من الفوسفور من التربة وهذه الكمية تعادل $\frac{1}{8}$ ماتستهلكه نفس هذه الاشجار المنزرعة فى نفس المساحة من عنصر الازوت ويعتبر الفوسفور عنصر هام وفعال فى تكوين البروتوبلازم وله القدرة على الإنتقال من جزء لآخر داخل أنسجة النبات وأكثر تحركه يكون من الأنسجة المسنة إلى الحديثة النامية ويشبه توزيع الفوسفور فى شجرة الفاكهة توزيع النيتروجين تماماً فالانسجة الحديثة أغنى فى الفوسفور من الأنسجة القديمة ، ويوجد الفوسفور بكثرة فى الجذع والفروع والنموات الحديثة والبراعم والأوراق الصغيرة ، ونجد أن الثمرة والبراعم المثمرة تحتوى على الكثير منه ، بينما تحتوى الاوراق الكبيرة على كميات قليلة من الفوسفور .

ويدخل الفوسفور النبات على هيئة يد$_2$ فو ا$_4$ Dihydrogen phosphate

**تأثير نقص الفوسفور :**

**ا — لا يمكن بسهولة ملاحظته بالعين المجردة كما يحدث فى حالة نقص النتروجين .**

٢ — تبطىء قلة الفوسفور من سرعة نمو النبات بشكل ملحوظ وتفقد الاوراق لونها الطبيعى اللامع ويظهر توريق أخضر قاتم وقد تظهر على الاوراق بعض الالوان البنفسجية وتسقط قبل أن تصل إلى حجمها الطبيعى وخاصة الاوراق الكبيرة الموجودة فى نهاية الفروع .

٣ — يقل عقد الازهار وتنضج ثمار الخوخ مبكراً عن المعتاد ولكنها لا تتحمل التصدير ، ويسمك جلد ثمار الموالح عند النضج ويقل المحتوى العصيرى للثمرة .

٤ — افتقار التربة إلى الفوسفور قد يعيق حصول الشجرة على حاجاتها من العناصر الأخرى مثل الكالسيوم وكذلك يؤدى إلى ظهور أعراض نقص المنجنيز .

٥ — يقل المحصول إذا اختلت نسبة الفوسفور بالنبات لأنها تتسبب بالتالى فى إختلال التوازن بين العناصر .

## ثالثاً : البوتاسيوم :

يعتبر وجود البوتاسيوم ضرورياً لتكوين المواد الكربويدراتية كما يعتقد أنه ضرورى أيضاً لتكوين البروتين وهناك من الظواهر مايشير إلى أهمية عنصر البوتاسيوم وأثره فى سهولة دخول الماء فى النبات حيث أن نقصه كثيراً مايتسبب فى قلة مقاومة الأشجار للعطش ، ولم يعرف تماماً الدور الذى يقوم به عنصر البوتاسيوم فى النبات رغماً عن ضرورته لنموه ويشير وجوده بكثرة فى النسيج المرستيمى إلى أهميته فى عملية إنقسام الخلية ويلعب البوتاسيوم دوراً هاماً فى زيادة مقاومة الأشجار للأمراض، ويدخل البوتاسيوم النبات على هيئة بو + $K^+$

وعند جمع ثمار الفاكهة وبذورها تزال سنوياً كميات كبيرة من البوتاسيوم حيث تبلغ نسبة البوتاسيوم فى رمادها مابين ٣٠ — ٦٠ ٪ من وزنها الكلى ، وعلى ذلك تعتبر إضافة البوتاسيوم ضرورية للمحافظة على كمية المحصول

## جدول رقم (٢٦)

كميات النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بالأرطال الموجودة
في ألف ثمرة لبعض الحاصلات البستانية

| النوع | النتروجين | الفوسفور | البوتاسيوم |
|---|---|---|---|
| الليمون | ١,٥٠ | ٠,٢٥ | ٢,٥٤ |
| البرتقال | ١,٨٣ | ٠,٢٣ | ٢,١١ |
| الموز | ٠,٩٧ | ٠,٠٧ | ٦,٨٠ |
| العنب | ١,٢٦ | ٠,٠٥ | ٢,٥٥ |
| اللوز | ٧,٠١ | ٠,٤٥ | ٩,٩٥ |
| المشمش | ١,٩٤ | ٠,٢٩ | ٣,٠١ |
| التفاح | ١,٠٥ | ٠,١٤ | ١,٤٠ |
| التين | ٢,٣٨ | ٠,٣٨ | ١,٦٩ |
| الزيتون | ٥,٦٠ | ٠,٥٥ | ٩,١١ |
| الخوخ | ١,٢٠ | ٠,٢٧ | ٣,٩٤ |
| الكمثرى | ٠,٩٠ | ٠,١٥ | ١,٣٤ |
| البرقوق | ١,٨١ | ٠,٣٣ | ٣,٤١ |

ويصحب نقص البوتاسيوم عادة تجعد الأوراق والتوائها والتواء الأفرع الحديثة وإحتراق حواف الأوراق كما فى الشكل الملون وخاصة بعض المساحات الموجودة بين العروق ، ويقف النمو ويبطؤ كما يقف نمو الجذور ، والنباتات الفقيرة فى عنصر البوتاسيوم تميل لأن تكون أقل غضاضة وأسرع استجابة لظهور علامات الذبول عليها وخاصة إذا زادت نسبه النتح ومع توافر نسبة معتدلة من الرطوبة الأرضية .

ويرجع السبب فى عدم إنتفاخ خلايا تلك الأفرع إلى عدم سهولة إنتقال الماء وهذه النتائج تؤكد خطورة إفتقار الأشجار للبوتاسيوم وتأثير الأخير على نسبة الرطوبة فى أنسجة النبات ، وتختلف أنواع الفاكهة المختلفة فى سرعة ظهور أعراض نقص البوتاسيوم عليها ، فقد ينمو التفاح دون نقص ظاهر تحت نفس الظروف التى تعانى فيها أشجار الخوخ والبرقوق من نقص البوتاسيوم ، وتختلف حاجة الاشجار السنوية إلى الكميات المختلفة من العناصر الثلاثة السابق ذكرها حسب نوع المحصول ، و من الجدول رقم (٢٦) يمكن معرفة كميات النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم بالارطال الموجودة فى ألف ثمرة لبعض الحاصلات البستانية ومن هذا الجدول يتضح مدى ضرورة إجراء أو إضافة هذه العناصر الثلاثة سنوياً لحدائق الفاكهة.

رابعاً : الكالسيوم :

يعتبر الكالسيوم من العناصر الضرورية للنبات ، إذ يوجد بنسبة كبيرة فى اوراق الأشجار أكثر من أى جزء آخر وهو يدخل فى تكوين جدر الخلايا ( الصفائح الوسطية Middle Lamella ) وتتحول نسبة كبيرة من الكالسيوم الذى يمتصه النبات إلى مركبات غير قابلة للذوبان وبذلك يتعذر تحركه من الأوراق ، أو أى جزء آخر من النبات إلى الأنسجه النامية ، ويؤثر الكالسيوم فى نمو الجذور وتشعبها ، فبدونه

لا تتكون الجذور الجانبية وتضمحل الجذور الأساسية ، وتميل الجذور الرفيعة إلى اللون البنى ، وتضعف بعض أجزائها وتتورم ، وتكون غير قادرة على القيام بعملية الامتصاص على الوجه الأكمل ، وبعضها قد يصبح عرضة للتعفن ، وهذه العوامل السابقة تجعل الأشجار أكثر عرضة للعطش ، خاصة إذا صاحب ذلك عوامل جوية مساعدة على النتح السريع ، ومن فوائد الكالسيوم الهامة معادلة الأحماض التى تنتج فى الخلايا النباتية ، فتكوين البروتين وتحلله فى جسم النبات يصاحبه انفصال بعض الأحماض العضوية مثل حامض الخليك أو الأكساليك وعنصر الكالسيوم كفيل لمعادلة هذه الأحماض ، وكذلك ثبت أن أكسلات البوتاسيوم ، وحامض الأكساليك يعيقا عمل أنزيم الدياستيز فى تحليل النشا إلى سكر فإذا ما ترسبت هذه المواد بفضل وجود الكالسيوم الذى يحولها على صورة بللورات أكسالات الكالسيوم زال أثرها ، وبذلك يعتبر الكالسيوم عامل مهم غير مباشر فى تحول النشا إلى سكر ، ويدخل النبات على صورة ( كا + + $Ca^{++}$ ) ، ويتسبب نقص الكالسيوم قلة فى العقد وتكون الثمار صغيرة ، وتصفر الأوراق الصغيرة وتسقط قبل موعدها .

وقد يحدث نتيجة لسقوط الأوراق المتكرر حالة جفاف لقمم الأفرع يتبعها جفاف تدريجى وموت الأفرع ، وقد يحدث تعفن وضعف للجذور فى هذه الأشجار ، وبالرغم من احتياج أشجار الفاكهة لهذا العنصر بكميات كبيرة إلا أنه من النادر مشاهدة مثل هذه الحالات ، ولم تشاهد أشجار مصابة بنقص الكالسيوم فى المزارع العادية وربما يرجع ذلك لاحتواء التربة على كميات كافية منه ودخوله فى تركيب الكثير من المخصبات الزراعية.

## خامساً : المغنسيوم :

يوجد المغنسيوم فى أوراق النبات بنسبة تتراوح بين ٠ر٢٥ ٪ إلى ٠٫٨٥ ٪ من وزنها الجاف ، ويكثر وجوده فى البذور خاصة أغلفة البذرة .

أهميته :

١ — يدخل المغنسيوم فى تركيب جزئ الكلوروفيل ، ولهذا فهو أساس لتكوين هذه المادة والتى يعزى إليها لون النبات الأخضر .

٢ — يعتبر المغنسيوم حامل الفوسفور وعلى الأخص فى تكوين الثمار والبذور الزيتية التى تحتوى على الليسيثين Lecithin الذى يحتوى على حمض الفوسفوريك ، فقد وجد فى بعض التجارب التى أجريت على نباتات نامية فى التربة وكذا فى مزارع صناعية ، أنه بزيادة عنصر المغنسيوم فى التربة أو المحلول الغذائى زادت نسبة الفوسفور فى النبات ، كما وجد أن زيادة عنصر المغنسيوم فى التربة له أثر فعال فى زيادة المحتوى الفوسفورى للنبات أكثر من زيادة الفوسفور نفسه فى التربة ، وهذا يؤكد أهمية المغنسيوم بالنسبة لامتصاص الفوسفور ، ولذا يمكن القول أن المغنسيوم ضرورى للنباتات الخضراء وغير الخضراء على السواء .

ويتسبب نقص المغنسيوم فى أشجار الموالح ظهور بقع صفراء غير منتظمة تبدأ حول العرق الوسطى للأوراق ، وقد تصفر الورقة كلها عدا القاعدة والطرف وقد تسقط الأوراق عند اشتداد الإصابة وكما يظهر فى الشكل الملون يلاحظ اصفرار حواف الاوراق كما هو مشاهد فى الخوخ ، ويمكن للمغنسيوم أن ينتقل من الأعضاء الخضرية المسنة إلى مناطق النمو ليعاد استعماله فى حالة نقصه فى النبات ، ولذا فإن مظاهر نقصه تظهر على الأوراق السفلى أولا ثم بالتدريج على التى أعلى منها ونقص المغنسيوم فى النبات يؤدى إلى وقوف نمو الكامبيوم مبكراً فى فصل الصيف ، وبذلك تنمو الأفرع الحديثة رفيعة ولا تزداد فى السمك .

سادساً : الكبريت :

يدخل الكبريت فى بعض بروتينات النبات كما يدخل فى تركيب بعض الأحماض الأمينية السيستين Cystine ، وهو عنصر أساسى بالتالى

فى تركيب البروتين المكون للبروتوبلازم وبعض المركبات التى تتحكم فى العمليات الهامة لنمو النباتات فيدخل فى تركيب فيتـــامين B ( الثيامين Thiamine ) وتحتاج أشجار الفاكهة إلى الكبريت بقدر ما تحتاج إليه من الفوسفور ، ويتسبب نقص الكبريت فى ظهور إصفرار منتظم على النموات الحديثة ، وتكون دورات النمو التالية أكثر إصفراراً وأوراقها أصغر حجما يسقط معظمها قبل الأوان .

ويشابه الكبريت الكالسيوم فى عدم قدرته على التحرك داخل أنسجة الشجرة لذلك تظهر علامات النقص فى الأوراق الموجودة غالباً على الأفرع ، ويمتص النبات الكبريت على هيئة كبريتات ، ولا تظهر أعراض نقص الكبريت على الأشجار وذلك يرجع إلى وجوده فى كثير من الأسمدة التى تضاف للأشجار مثل الأسمدة العضوية ، وسلفات البوتاسا ، وسلفات الأمونيوم ، والسوبر فوسفات كما أنه كثيراً ماترش الاشجار بالكبريت مع الجير لمقاومة الحشرات والآفات كما يتسبب عنه سقوط كميات من المحلول على الارض فتحصل منه الاشجار على ما تحتاجه من الكبريت ، وعادة يستخدم زهر الكبريت لزيادة حموضة التربة وذلك بإضافة ٥٠ الى ٣٠٠ رطل فى الفدان حسب احتياجات التربة .

سابعاً : الحديد :

يوجد الحديد على صورة غير ذائبة فى الماء وقد وجد أنه يوجد متحداً مع البروتينات أو مع مواد عضوية شبيهة بها ، والحديد يعتبر أساس لتكوين الكلوروفيل ولو أنه لايدخل فى تركيبه أى يعمل الحديد كعامل مساعد ولذا فى حالة غياب أو نقص الحديد فإن النبات يصاب بمرض الإصفرار Chlorosis ، وهو يعمل كعامل مساعد ولا كحامل للأكسيجين فى عملية التنفس ومن أمثلتها الكاتاليز والبيروكسيديز والسيتوكروم أكسيديز ، والحديد أقل العناصر حركة فى النبات ولا ينتقل من الانسجة المسنة إلى الانسجة

الحديثة ولذلك إذا نقل النبات مزود بالحديد إلى مزرعة خالية من هذا العنصر ظهرت أعراض نقصه على الاوراق الحديثة النشأة ، ويتسبب نقص الحديد بالاشجار فى ظهور إصفرار مميز فتصبح الانسجة الميزوفيلية صفراء بينما تظل العروق خضراء وعند إشتداد الإصابة يصبح لون الورقة كلها أصفر فاتح أما العروق الوسطية يكون لونها أخضر قاتم ويظهر الإصفرار على الأوراق الحديثة وباستمرار نقص الحديد تصبح الأوراق صغيرة الحجم وتتوقف النموات الحديثة عن الظهور كما فى الشكل الملون وقد لوحظ فى التجارب العديدة أن بعض الأوراق المصابة بمرض الإصفرار تحتوى على كمية من الحديد تعادل إن لم تزد على كمية الحديد فى الاوراق الخضراء ، وذلك يرجع إلى وجود الحديد فى صورتين فى الاوراق :

ا — الحديد النشط Active Iron وهو الذى له علاقة مباشرة بتكوين مادة الكلوروفيل وتتناسب كمية الكلوروفيل فى النبات تناسباً طردياً مع كميته فى الاوراق .

ب — الحديد الغير نشط Inactive Iron وهو الجزء من الحديد الذى ليس له علاقة بتكوين الكلوروفيل وتكون نسبة الحديد النشط كبيرة فى الأوراق الخضراء بالنسبة لكمية الحديد الغير نشط بينما فى الأوراق الصفراء تكون غالباً كمية الحديد الغير نشط هى السائدة ، ويمكن القول أن إخضرار الأوراق أو اصفرارها لا يتوقف مطلقاً على كمية الحديد الكلية التى فى الورقة بل على كمية الحديد النشط بها ، ووجد أن الحديد النشط لا يكون نشطاً وفعالا إلا وهو على هيئة حديدوز هذا بالرغم من أن امتصاصه يتم عادة على هيئة حديديك إلا أنه يختزل بسرعة فى الخلايا والسرعه التى يختزل بها الحديد فى الخلايا الحية تتأثر بعدة عوامل أهمها :

١ — كمية المنجنيز : وجد من تجارب Somers & Shive على نبات فول الصويا أن نقص المنجنيز فى النبات يؤدى إلى تراكم إيون الحديدوز

إلى الدرجة التى يصبح فيها ساماً ، وعندئذ تختل عملية تمثيل الحديد ويصفر النبات وعلى العكس عند ما تزيد كمية المنجنيز فإن كميـــة الحديد النشط تتضاءل وتظهر أعراض نقص الحديد وعلى ذلك فتعتبر وظيفة المنجنيز فى النبات هى تنظيم تركيز الحديد النشط .

٢ — تعمل بعض العناصر كالنحاس والمنجنيز على خفض معدل امتصاص النبات للحديد ( خاصية التضاد ) ولذا لا يتمكن النبات من امتصاص كميات كافية من الحديد .

٣ — كمية الـكالسيوم بالتربة : تؤدى زيادة تركيز الجير بالتربة إلى ترسيب الحديد فتعيقه عن عمله ويحدث الإصفرار بالاوراق ويطلق على هذا الاصفرار بالاصفرار الناتج من زيادة الجير Lime induced chlorosis

٤ — نقص الحديد فى النبات بسبب فقر التربة فى هذا العنصر ، وهذا نادر الوقوع .

وقد أثبتت التجارب العديدة أن علاج النقص عن طريق إضافة أملاح الحديد للتربة ذات النسب العالية من الجير لايجدى لأن إضافة كبريتات الحديدوز للأرض سرعان مايتحول إلى مركب غير ذائب فى التربة لاتستفيد منه الاشجار اللهم إلا إذا زادت الكمية المضافة زيادة كبيرة وهذا لا يتفق مع إقتصادية العلاج ، ويمكن العلاج بحفر حفرة مستديرة حول الشجرة حتى ينكشف أكبر عدد من الجذور ثم ينثر محلول سلفات الحديد بمعدل ٢ رطل لـكل بوصة من قطر جذع الشجرة بعدها يضاف كميات كبيرة من الماء منعاً لحدوث ضرر للجذور ثم تردم الحفرة ، وفى حالة الأشجار السميكة الجذوع تعمل ثقوب بجذع الشجرة بمثقاب خاص ويوضع بـكل منها ٢½ جم سترات الحديد للأشجار الكبيرة ، ١ جم للأشجار الصغيرة ثم تسد الثقوب بشمع التطعيم وتعتبر السترات أقل ضرراً من

السلفات إلا أنه يحدث أحياناً تعفن بمناطق الثقوب وقد تجرى هذه المعاملة للجذور ، كذلك نجحت عملية الرش بمحلول كبريتات الحديدوز ( بكر وتوفيق ١٩٥٨ ) كما استعملت فى الخارج فى معظم زراعات الاناناس وطريقة الرش ساعدت على إخضرار الاوراق الموجودة فعلا دون أن تؤثر فى الاوراق المستجدة بدرجة كبيرة ، ويوجد حاليا مركب يطلق عليه أورثو ريبلكس ٥و١٠ ٪ حديد ويستعمل بنجاح على التفاح والكمثرى والعنب والموالح والخوخ سواء رشا على الأشجار أو بإضافته على التربة .

ثامناً : الزنك :

وهو عنصر ضرورى لنمو النبات ولم يعرف الدور الذى يقوم به بصفة قاطعة ولكنه يقوم بدور العامل المساعد ويوجد فى المناطق المرستيمية ويلعب دوراً فى تكوين الكربويدرات حيث أن له علاقة بالهكسوكينيز وبيروفيك دى كربوكسيليز ونقصه فى النبات يسبب إصفرار الأوراق وعلى ذلك فهو يساعد فى إنتاج وتكوين الكلوروفيل ويتسبب نقصه فى الموالح بظهور تبرقش على أوراق الموالح ويطلق على هذه الظاهرة Mottle leaf أو ظاهرة الورقة المبقعة فى الموالح ، كما يظهر نقصه فى أشجار التفاح والبكان والخوخ بتكوين أوراق صغيرة الحجم متوردة وتسمى هذه الظاهرة Little leaf ويلاحظ أن الأوراق الحديثة أشد تأثيراً وأن الأوراق القديمة لا تتأثر وهذا يدل على أن الزنك لا يتحرك داخل النبات وترش الأوراق المصابة باستعمال ٥و٢ رطل من سلفات الزنك + ٥و١ رطل رماد أو جير مطفى لكل ١٠٠ جالون ماء ويكون الرش على هيئة رذاذ خفيف ويمكن إضافة أملاح الزنك مباشرة ، كما يستعمل على الموالح ومتساقطات الأوراق المركب الجديد أورثو رابلكس ٥و١٠ ٪ .

تاسعاً : المنجنيز :

ثبت حديثاً أن المنجنيز هو أحد العناصر الأساسية الضرورية للنبات

ولا تتجاوز الكمية التى تحتاجها مساحة قدرها ١٥ فدان منزرعة بأشجار الفاكهة الكبيرة البالغة عن رطل واحد من المنجنيز فى العام ، ويلعب المنجنيز دوراً مهماً كعامل مساعد فى كثير من العمليات الكيماوية ويدخل فى عمل الأنزيمات وهو يساعد على بناء الأحماض العضوية وتكوين حامض الأسكوربيك والايزوستريك وهناك علاقة وثيقة بين المنجنيز والحديد كما سبق ذكره وهو لا ينتقل بسهولة داخل النبات .

ويؤدى النقص فى المنجنيز إلى إصفرار الأوراق بينما تظل العروق نفسها خضراء كما فى الشكل الملون وعند إزدياد الإصابة تتشابه أعراضه مع أعراض نقص الزنك إلا أن الأوراق لا تكون ضيقة النصل أو صغيرة الحجم ، ويسبب نقص المنجنيز فى أشجار الكمثرى مرض يسمى ببقع مارس March Spot ، ويعالج هذا النقص بالرش بمحلول كبريتات المنجنيز والجير بمعدل كيلو من كبريتات المنجنيز مع ½ كيلو جير فى ١٠٠ لتر ماء ، كما يستعمل مركب أورثو ريبلكس ٩٫٥ ٪ على الموالح ومتساقطات الاوراق .

## عاشراً : النحاس :

يدخل فى تكوين غالبية أشجار الفاكهة ويكثر وجوده فى الأوراق الخضراء وأجنة البذور ويوجد عادة فى المناطق المرستيمية وهو يقوم بدور عامل مساعد كحامل للأكسجين وكذا كعامل مساعد فى عملية الأكسدة ووجوده بالأشجار يساعد على إمتصاص بعض العناصر الأخرى مثل الكالسيوم كما ينظم تكوين الكلوروفيل وتحتاج إليه الأشجار بكميات ضئيلة .

ويسبب نقص النحاس فى الموالح والكمثرى مرض الموت الرجعى Die Back أو جفاف الأغصان ، أو الأكزانثيما ومن مظاهره موت القمم النامية للفروع واحتراق حواف الأوراق واصفرارها ويصحب هذه الحالة عادة فى كثير من أنواع الفاكهة حالة النمو المنضغط المتميز بتكوين السلاميات القصيرة والأوراق الضعيفة كما فى الشكل الملون ، وقد تظهر

جيوب صمغية بين القلف والخشب كما تظهر على بعض الثمار بقع بنية مائلة للأحمرار موزعة بغير انتظام تتحول فى النهاية إلى اللون البنى القاتم عند نضج الثمار ويعتبر تشقق ثمار البرتقال من ضمن أعراض النقص فى الموالح ، وأفضل علاج لهذا النقص هو رش الأشجار بأحد المركبات النحاسية كمحلول بردو أوالكبرافيت أوغيرها ولما كانت المركبات النحاسية تستخدم فى علاج الأمراض الفطرية فان الحدائق التى يتبع فى إدارتها نظام دورى لعلاج الأمراض والآفات بالمركبات النحاسية لا تظهر على أشجارها أعراض نقص النحاس .

## حادى عشر : البورون :

تعتبر وظيفة البورون فى أشجار الفاكهة غير معروفة بالضبط وقد لوحظ أنه يعمل على زيادة المادة الجافة بأنسجة النبات ويزيد من امتصاص البوتاسيوم ويترتب على ذلك زيادة نسبة البروتين الخام أو الذائب ، وتميل بعض الآراء إلى اعتبار أحد وظائف البورون تأثيره على المادة الغروية فلا يجعلها كثيرة الإنتفاخ ، وهذا من شأنه تسهيل إنتقال الماء وتحركه داخل الأوعية .

ويختلف أعراض نقص البورون باختلاف الأنواع وتتأثر أشجار التفاح والكمثرى بنقصه أكثر من غيرها من أشجار الحلويات وقلة البورون تسبب موت الأطارف كما فى الشكل الملون، وقد تحمر ويصير لونها برونزياً محترقا ، وقد يتسبب عنه موت الكمبيوم وخاصة فى منطقة البرعم الطرفى وأحياناً تصبح الأوراق فى قمة الأفرع متجمعة متقاربة على شكل وردة وتتأثر الثمار فتصبح صغيرة غير منتظمة الشكل متصلبة . ويمكن علاج نقص البورون بإضافة البوراكس بمعدل ٤ جم لكل متر مربع من التربة أو الرش بمحلول مكون من رابع بورات الصوديوم ، والزيادة من البورون عند درجة معينة لها أثر سام للنبات فإذا إحتوت مياه الرى على أكثر من نصف جزء فى المليون

فإن الأشجار تصاب بضرر بالغ قد يحدد من إمكانية زراعة هذه الأشجار في مثل هذه تربة .

اثنى عشر : المولیبدنم :

أظهرت الابحاث الحديثة حاجة أشجار الفاكهة إليه ، وهو ضرورى لنمو وانقسام بادرات الميروبلان وكذلك الكرنب ، وقد ظهر من التجارب فى المزارع المائية والرملية أن غياب هذا العنصر يسبب ظهور أعراض مرضية كتبقع الاوراق وموت حواف الاوراق وتنمو البادرات ببطء شديد وتتقارب العقد .

وتحتاج الاشجار إلى المولیبدنم لبناء البروتين ويمكن معالجة إصفرار الاوراق وأعراض النقص بإضافة ٠,٠١ جزء فى المليون موليبدنم إلى المحلول المغذى .

وفى ختام التحدث عن أهمية بعض العناصر نود أن نشير أن الابحاث المختلفة على تغذية النباتات أشارت إلى وجود بعض العناصر الاخرى التى تحتاجها أشجار الفاكهة بالإضافة إلى العناصر السابقة وتعانى من نقصها مثل الكلور والصوديوم والسليكون والكوبالت والليثيم واليود . وتعتبر هذه العناصر موجودة عادة فى التربة أو توجد كشوائب فى الاسمدة المعدنية مما يجعل من النادر ظهور أعراض نقصها على أشجار الفاكهة المنزرعة فى الاراضى العادية ولا تظهر إلا فى حالة إستخدام المزارع المائية أو الرملية وكما نعلم تتطور غالبية الابحاث الخاصة بالعناصر تطوراً سريعاً على الإنسان ثم يلى ذلك تطبيقها فى الحيوان فالنبات وسيأتى الوقت القريب الذى يثبت حاجة النبات إلى غالبية العناصر الموجودة فى الجدول الدورى للعناصر .

# أبحاث التسميد فى الجمهورية العربية المتحدة

تولى الدولة أبحاث التسميد عنايتها ، فقد أوفدت الدولة حديثاً بعثات بكافة كليات الزراعة بالجمهورية لدراسة تسميد أشجار الفاكهة . واستطاعت الهيئات العلمية القيام ببعض الأبحاث ذات التطبيق الإقتصادى المفيد وأمثلة ذلك ما يلى :

## مصلحة البساتين ( وزارة الزراعة )

بدأت المصلحة تجاربها مبكرة فى حوالى ١٩٢٥ على تسميد بعض أشجار الفاكهة وأعطت توصيات مختلفة للمزارعين بخصوص أنسب معدلات تسميد وإليكم بعض الأبحاث التى قامت المصلحة بإجرائها :

### ( ا ) مقارنة الأزوت العضوى بالأزوت المعدنى وتأثيرهما على محصول أشجار اليوسفى فى الأراضى الرملية :

بدىء بالتجربة عام ١٩٢٦ واستمرت إلى عام ١٩٤٥ واشتملت على خمس معاملات سمادية تمثل النسب المختلفة لكل من الأزوت العضوى والأزوت المعدنى كما تشتمل على معاملة لم تأخذ أشجارها أى سماد أزوتى للمقارنة ، وقسمت النتائج إلى أربع فترات لتوضيح أثر المعاملات المختلفة فى المدة الطويلة التى استمرت عليها التجربة :

١ — الفترة من ١٩٢٨ — ١٩٣٠ : كانت الأشجار متماثلة فى جميع المعاملات ما عدا أشجار المقارنة التى أعطت أشجارها محصولا أقل عدداً نتيجة لنقص الأزوت .

٢ — الفترة الثانية ١٩٣١ — ١٩٣٥ : أعطت الأشجار المسمدة بالنترات محصولا يفوق عدد ثماره محصول الأشجار المسمدة بأسمدة عضوية وأعطت أشجار المقارنة التي لا تأخذ أزوت بل تسمد بالفوسفات والبوتاسيوم فقط محصولا ضئيلا جداً ، مما يدل على أن عنصر الأزوت هو العنصر السمادي الرئيسي الذي يتحكم في المحصول .

٣ — الفترة الثالثة ١٩٣٦ - ١٩٤٠ : بدأ تدهور الأشجار التي تأخذ ١٠٠ ./. ، ٧٥ ./. من أزوتها على هيئة نترات بينما بدأ تفوق الأشجار التي تأخذ ٥٠ ./. ، ٧٥ ./. ، ١٠٠ ./. من الأزوت على حالة عضوية .

٤ — الفترة الرابعة ١٩٤١ — ١٩٤٥ : استمرت أشجار المعاملات التي تأخذ ١٠٠ ./. ، ٧٥ ./. ، ٥٠ ./. من أزوتها على هيئة نترات في التدهور ، بينما استمرت الأشجار التي تأخذ ١٠٠ ./. من أزوتها على هيئة بودريت في تفوقها .

وعند وقف تسميد الأشجار كلية في فترة خمس سنوات هبط المحصول بعد عملية التجويع وكان الهبوط أقل في الأشجار التي كانت تأخذ ١٠٠ ./. من أزوتها على هيئة سماد عضوى عن أشجار المعاملات الأخرى ، مما يدل على أن ماتخلف في التربة من التسميد العضوى فقط أعطى الأشجار ما يكفيها من مختلف العناصر الغذائية لإنتاج محصول جيد لمدة خمس سنوات متتالية، أما الاشجار التي سمدت بأزوت معدني فقط فقد هبط محصولها هبوطاً كبيراً بعد سنة واحدة من بدء التجويع .

(ب) تأثير إضافة الأسمدة الفوسفاتية والبوتاسية إلى الأسمدة الأزوتية في تسميد أشجار اليوسفي في الأراضي الرملية :

أجريت التجربة لمقارنة الاسمدة الازوتية فقط بالاسمدة الازوتية + الاسمدة الفوسفاتية، وبالاسمدة الازوتية + الاسمدة الفوسفاتية + الاسمدة

البوتاسية، واستمرت التجربة من ١٩٢٧ إلى ١٩٤٩ وتوصلت مصلحة البساتين إلى أنه لا ينتج عن التسميد بالاسمدة الفوسفاتيـة أو الاسمدة الفوسفاتية والبوتاسية بالإضافة إلى الاسمدة الازوتية بنوعيها العضوية والكيماوية أي زيادة فى محصول الاشجار .

(ج) تسميد أشجار الموالح الصغيرة السن فى الاراضى الرملية :

أجريت التجربة على أشجار برتقال بلدى ويوسفى بلدى مطعومة على كل من أصلى النـــارنج والليمون البلدى المالح واستمرت التجربة من ١٩٣٩ — ١٩٥٠ وكانت الاسمدة الازوتية تزداد خلالها تدريجياً تبعاً لكبر الاشجار واستعملت ثلاث معـاملات سمادية من حيث الكميـة وكانت النتائج كما يلى :

١ — أفضل كمية من الازوت الصافى تضاف إلى شجرة البرتقال البلدى فى الاراضى الرملية سواء كانت مطعومة على نارنج أو ليمون بلدى ، هى على أساس حاصل ضرب عمر الشجرة فى معامل ثابت وهو رقم ٧٥ مقـدرة بالجرامات من الازوت الصافى وذلك حتى تصـل الشجرة إلى عمر ١٤ سنة ( سن بلوغ الإثمار الكامل ) ، يثبت بعـدها الكمية المضافة من الازوت وهى ١٠٥٠ جراما من الازوت الصافى وتعادل ٣½ كيلوجرام من نترات الجير + ما يعادلها من السماد الازوتى العضوى .

٢ — أفضل كميـة إقتصادية تضاف إلى شجرة اليوسفى تعـادل ثلثاى الكمية المقترحة لشجرة البرتقال حتى تصل الشجرة إلى عمر ١٢ سنة ( سن بلوغ الاثمار الكامل لشجرة اليوسفى فى هذا النوع من الارض ) تثبت بعدها الكمية المضافة من الازوت .

( د ) تسميد أشجار الموالح فى الأراضى الصفراء الطميية :

زرعت أشجار التجربة بمنطقة القناطر الخيرية فى عام ١٩٢٨ وتركت

بدون تسميد حتى عام ١٩٤٠ بقصد دراسة تماثل الأشجار من حيث نموها وإثمارها وكذلك لاستنفاذ التربة لما فيها من عناصر غذائية بقدر الامكان للحصول على أسرع إستجابة لمعاملات التسميد البطيئة الأثر فى أشجار الفاكهة عامة ، ثم بدىء بالمعاملات لمعرفة أنسب كمية من الأسمدة الأزوتية وتأثير التسميد بالفوسفات والبوتاس بالإضافة إلى الأسمدة الأزوتية وأنسب موعد لإضافة الأسمدة ومقارنة الأزوت العضوى بالأزوت المعدنى فى تسميد الأشجار وكانت النتائج كما يلى :

١ — استمرت الاشجار المنزرعة فى أرض صفراء رملية خصبة فى إعطاء محصول متوسط نوعاً حتى سن السابعة عشر بدون حصولها على أى كمية من السماد .

٢ — الجمع بين الازوت العضوى والكيماوى أفضل من الاكتفاء بأيهما

٣ — الاشجار التى تأخذ الازوت على حالة نترات جير وسماد بلدى معاً ، لاتحتاج إلى تسميد فوسفاتى وبوتاسى .

٤ — يمكن اعتبار الكمية من الازوت الصافى اللازمة لشجرة البرتقال فى الارض الطميية البالغة سن الاثمار التجارى هى ٧٥٠ جرام فى السنة ( ما يعادل ٢½ كيلو جرام نترات جير + ما يعادلها من الاسمدة الازوتية العضوية ) والكمية اللازمة لشجرة اليوسفى البلدى البالغة سن الإثمار التجارى هى ٥٠٠ جرام فى السنة ( ما يعادل ١½ كيلوجرام نترات جير + ما يعادلها من الاسمدة الازوتية العضوية ) .

٥ — لم يظهر لموعد إضافة الاسمدة تأثير على محصول الاشجار مما يدل على أن توفير الاسمدة فى التربة على مدار السنة هو العامل الاساسى فى تغذية الاشجار .

(هـ) تسميد الموز :

أجريت عدة تجارب على تسميد الموز الهندى فى محطة تجارب البساتين بالقناطر الخيرية لمعرفة أنسب الكميات والانواع التى تضاف لاعطاء أكبر محصول وكانت النتائج كما يلى :

١ – وجد أن أنسب كمية اقتصادية تضاف إلى الفدان هى ١٨٠ كيلو أزوت صافى على حالة نترات جير أو سلفات نشادر ومثلها على حالة سماد عضوى فى السنة وذلك عند الزراعة على مسافات قصبة (٣٫٥٥ م) وتربية ثلاث خلفات بالجورة .

٢ – كانت لكمية السماد المضافة علاقة بموعد تزهير النباتات وبالتالى على موعد النضج

٣ – لم تؤثر اضافة الفوسفات والبوتاسا ، فى حالة التسميد بأسمدة أزوتية عضوية ومعدنية

٤ – لم تظهر فروق نتيجة إضافة الاسمدة فى مواعيد مختلفة طالما لا تضيع الاسمدة مع مياه الصرف

(و) نقص العناصر فى أشجار الموالح :

أجريت تجربة على أشجار برتقال مزرعة بمزرعتى سدس (أرض ثقيلة) والهرم (أرض رملية) لمعرفة أسباب ظهور اصفرار الاوراق وجفاف الافرع وسقوط الثمار الصغيرة وذلك بمعاملة هذه الاشجار بالعناصر الغذائية المختلفة وكانت النتائج كما يلى :

١ – عولجت الحالات التى ظهرت فى مزرعة سدس بمعاملتها بالرش

بمحاليل كبريتات الزنك والجير وكذلك بالحقن بكبسولات من كبريتات الزنك ، وكانت أعراض نقص هذا العنصر تتميز بوجود بقع صغيرة صفراء بين العروق الجانبية للأوراق واخضرار الجزء القاعدى للعرق الوسطى واصفرار بسيط فى باقى أجزاء الورقه وكان حجم الاوراق طبيعياً فى الحالات المتوسطة ، وصغيراً ضيقا فى الحالات الشديدة .

٢ — ظهر فى بعض الأشجار فى مزرعة سدس نقص فى عنصر المغنسيوم أمكن علاجه بإضافة كبريتات مغنسيوم إلى الأرض نثراً بمعدل ٢ — ٦ كجم للشجرة .

٢ — وجد أن سبب الإصفرار فى أشجار البرتقال بمزرعة الهرم هو نقص عنصر المنجنيز ، وأمكن علاجه بعمل ثقوب فى الأفرع الرئيسية ووضع كبسول به كبريتات منجنيز ( ١ جرام فى كل كبسولة ) .

( ز ) اصفرار أشجار البرتقال البذرية :

درست أسباب الاصفرار الذى يظهر على أشجار البرتقال البذرية فى أرض طميية خصبة بمنطقة الجيزة وليست الأرض شديدة القلويه أو جيرية ، وذلك بغمس أوراق أطراف الأغصان فى محاليل من العناصر المختلفة وهى الزنك والحديد والبورون والمنجنيز وكانت النتيجة كما يلى :

أعطت المعاملة بمحلول سلفات الحديدوز ، نتائج جيدة فى تحسين حالة الإصفرار كما أن الأوراق التى خرجت بعد المعاملة كانت خضراء بخلاف المعاملات الأخرى ، وقد عززت النتيجة بتجربة حقن جذع الشجرة بمحلول سلفات الحديدوز ، وبفحص المجموع الجذرى وجد أن انتشاره فى الأشجار الصفراء أقل منه فى الأشجار الخضراء ، ويعزى الاختلاف فى قوة المجموع الجذرى بين الأشجار البذرية إلى طريقة الإكثار من البذرة ونقل البادرات .

جامعة الاسكندرية :

أجرى بجامعة الاسكندريه الأبحاث التالية :

(١) تأثير استعمال اليوريا رشاً على الأوراق كسماد أزوتى للموز :

والغرض من البحث معرفة تأثير هذا النوع من التسميد بدلا من إضافة كميات كبيرة من الأسمدة إلى الأرض كما يتبع فى الموز ويؤدى ذلك إلى ضياع الجزء الكبير من العنصر السمادى مع مياه الصرف وكانت نتيجة البحث كما يلى :

١ – زادت نسبة الأزوت فى أجزاء النبات المختلفة عند رش الأوراق بمحلول اليوريا مما يدل على أن الأزوت المضاف بهذه الطريقة يمتص وينقل إلى أجزاء النبات المختلفة .

٢ – زادت نسبة الأزوت فى النبات عند رش سطحى الورقة بمحلول اليوريا مقارنة مع رش سطح واحد فقط .

٣ – لم تكن الزيادة فى نسبة الأزوت متناسبة مع عدد الثغور على كل من سطحى الورقة ، ويبدو أن بعض الامتصاص يحدث عن طريق الكيوتيكل مباشرة .

٤ – لم يكن تأثير المادة الناشرة ( الأجرال ) واضحاً فى حالة استعمالها بتركيز ٢٠ سم$^3$ لكل ١٠٠ لتر من محلول الرش .

٥ – لم تحدث أى حروق للأوراق نتيجة الرش بمحلول اليوريا بتركيز ١ ٪ بينما تسبب رشه بتركيز ٣ ٪ فى احتراق أطراف الأوراق .

(ب) تأثير التسميد الأزوتى والازهار والوقت من السنة على نسبة الأزوت والمادة الجافة فى أوراق وثمار الموز الهندى :

أجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير إضافة كميات متزايدة من السماد

الأزوتى على نسبة الأزوت والمـادة الجافة فى الاوراق، والسباطات وعلى سرعة الازهار ووصول الثمار إلى حالة صالحة للجمع كذلك دراسة تأثير الازهار ، والوقت من السنة على نسبة الازوت والمادة الجافة فى الاوراق ، وكانت النتائج كما يلى :

١ — استعمال نترات الجير بمعدل ١٢٠٠ كجم للفدان فى تسميد الموز الهندى زادت النسبة المئوية للنتروجين فى الاوراق زيادة مؤكدة إذ كانت ٣,٠٦٦ ٪ فى حالة عدم التسميد ، ٣,٢٢٥ ٪ فى حالة التسميد .

٢ — لم تظهر المعاملات السمادية أى تأثير فى النسب المئوية للنتروجين والمادة الجافة فى السباطة .

٣ — كان لزيادة نسبة النتروجين بالاوراق تأثير واضح على سرعة الازهار حيث أن التزهير حدث مبكراً فى الخلفة الثانية عنه فى الخلفة الاولى وكانت نسبة النتروجين فى أوراق نباتات الخلفة الثانية أعلى عنها فى أوراق نباتات الخلفة الاولى نتيجة للتأثير المتبقى .

٤ — كانت النسبـــة المئوية للنتروجين فى الاوراق عالية فى أشهر أغسطس ، وسبتمبر ، واكتوبر ثم تبع ذلك نقص تدريجى بفروق مؤكدة إحصائياً فى الاشهر من نوفمبر حتى فبراير . وهذا النقص كان فى كلا من النبـاتات المزهرة وغير المزهرة ، لذلك اقترح البـاحثون أن يمتد برنامج التسميد إلى ما بعد شهر أكتوبر ، حيث أن مزارعى الموز يمتنعوا عاده عن تسميد الموز بالاسمدة الكيماوية بعد شهر أكتوبر ، واستمرار برنامج التسميد إلى ما بعد هذا الشهر يعمل على تقليـل حدوث نقص نسبة الأزوت فى الاوراق فى الفترة التى تلى شهر أكتوبر .

٥ — كانت نسبة النتروجين فى أوراق نباتات الموز المزهرة ٣,٠٩٩ ٪

أقل منها فى أوراق النباتات الغير مزهرة ٣٫١٩٣ ٪ ، هذا بعكس نسبة المادة الجافة حيث أنها كانت أعلى فى أوراق النباتات المزهرة ٢٤٫٢٨ ٪ عنها فى الغير مزهرة ٢٢٫٨٦ ٪ ، واتضح أن معدل الزيادة فى نسبة المادة الجافة فى النباتات المزهرة أكبر من معدل النقص فى نسبة النتروجين فيها .

٦ — يحتوى لب الثمار على نسبة أقل من النتروجين ١٫٠٨٧ ٪ ونسبة أعلى من المادة الجافة ٢٥٫٧٣ ٪ عما فى القشر ١٫٦٧١ ٪ نتروجين ، ٧٫٨٧ ٪ مادة جافة والفرق ١٫٧١ ٪ نتروجين ، ٧٫٩٠٨ ٪ مادة جافة فى السباطة التامة النمو ، وكان الفرق بين اللب وكل من القشر والعزق فرقاً مؤكداً والتراكم الكبير فى المادة الجافة فى اللب بزيادة النضج يخفى ظاهرياً تراكم أو زيادة النتروجين حيث أن النتروجين يزداد فى حالة تقديره بالمليجرامات للصباع الواحد .

٧ — نسبة النتروجين تزداد تدريجياً فى لب الثمار فى اتجاه الكفوف القاعدية من السباطة التامة النمو من ٠٫٨٥٢ ٪ إلى ٠٫٩٤٠ ٪ .

٨ — وجد أن الاصابع الموجودة فى الجزء الوسطى من السباطة التامة النمو هى أكبر الاصابع ، إذ تحتوى على أكبر نسبة من النتروجين ١٤٤٫٩٧ ملليجرام للأصبع والمادة الجافة ١٣٫٩٢ جم للأصبع بالمقارنة بأصابع من الاجزاء القاعدية ١٢٦٫١٣ ملليجرام نتروجين ، ١٢و١٦ جم مادة جافة ، والطرفية ١١٠٫٩٣ مللجرام نتروجين ، ١١٫٣٠ جم مادة جافة .

٩ — تتراوح كميه النتروجين الكلى الموجودة فى محصول فدان موز فى ٥ سنوات بين ٦٨٫٧٦٢ — ١٠٨٫٩٨٣ كجم وهى تعادل ٤٤٣٫٦٤٠ — ٧٠٣٫١٠ كجم نترات جير .

١٠ — تقل نسبه النتروجين فى السباطه بزيادة عمرها فى كل من القشر واللب والعزق ، وتزداد كمية النتروجين بالصباع بزيادة النضج كنتيجة طبيعية لتوارد الاغذية إلى الثمار بزيادة النضج .

١١ — تزداد نسبة المادة الجافة بزيادة عمر السباطه فى القشر واللب بينما تقل فى العذق ، وذلك فى السبايط الصغيرة العمر التامة النمو ، أما كمية المادة الجافة بالاصبع فقد زادت بزيادة العمر فى القشر واللب فى السبايط الصغيرة العمر والتامة النمو ، وكانت الزيادة فى كمية المادة الجافة والنتروجين فى اللب بزيادة العمر تساوى مرتين ونصف إلى ثلاث مرات قدر الزيادة فى كمية المادة الجافة والنتروجين فى القشر .

جامعة عين شمس :

أجرى ضمن أبحاث جامعة عين شمس البحث التالى :

تأثير التسميد على محصول وخواص ثمار الجوافه ( غازى — زكريا — شوقى — البرقوقى ١٩٦٣ )

هناك اعتقاد بين زراع الفاكهة أن الجوافة يمكن أن تنمو وتثمر حتى فى الاراضى الفقيرة فى العناصر الغذائية ، وقد ترتب على ذلك أهمال شديد فى تسميدها رغم أن بعض الباحثين فى الخارج قد أوضحوا أن الجوافة تحتاج إلى كميات سماديه تماثل تلك التى تحتاجها الموالح أو تزيد عنها قليلا ، وقد أدى الاهمال فى تسميد أشجار الجوافة إلى قلة محصولها وبالتالى قلة الربح العائد من زراعتها مما أدى إلى تناقص مستمر فى المساحة المنزرعة منها ، وقد أجرى هذا البحث لدراسة تأثير التسميد بمستويات مختلفة من النيتروجين بمفرده أو بالإضافة إلى الفوسفور والبوتاسيوم على المحصول وخواص الثمار وتوصل البحاث إلى النتائج التالية :

١ — سببت إضافة النيتروجين خاصة فى حالة المستوى المرتفع منه ( ٣١٠ جم للشجرة الواحد ) زيادة كبيرة فى كمية المحصول وزن وحجم

الثمار ، إلا أنها أدت إلى نقص واضح فى خواص الثمار ، فنتج عن اضافة هذا العنصر نقص فى المواد الصلبة الذائبة الكلية والمادة الجافة ، وفيتامين « ج » مصحوباً بزيادة فى الحموضة ، كذلك سببت اضافة النيتروجين زيادة واضحة فى النمو الخضرى .

٢ — أدى التسميد بعنصر البوتاسيوم بالإضافة إلى عنصر النيتروجين إلى تحسين خواص الثمار ، مما ترتب عليه تغطية النقص فى الخواص الناتجة عن اضافة النيتروجين بالمستوى المرتفع .

٣ — لم يكن للفوسفور تأثير كبير على المحصول ووزن وحجم الثمار وكذلك خواصها عند إضافته مع النيتروجين ، إلا أنه سبب زيادة واضحة فى النمو الخضرى نظراً لحاجة التربة إلى هذا العنصر كما اتضح من نتائج تحليل التربة .

٤ — أدت إضافة الثلاث عناصر مجتمعة إلى زيادة المحصول ووزن وحجم وخواص الثمار عن حاله إضافة عنصر النيتروجين بمفرده .

٥ — لوحظ أن لإضافة الاسمدة على دفعتين (فى ١٥ مارس ، ١٠ يوليو) أثر واضح فى زيادة المحصول ووزن وحجم الثمار وتحسين خواصها، ونقص ملحوظ فى النمو الخضرى للأشجار عنه فى حالة إضافة نفس الكميات من الاسمدة دفعة واحدة ( فى ١٥ مارس ) .

ويمكن القول عامة أن التسميد النيتروجينى أعطى زيادة كبيرة فى المحصول ، كما أن التسميد بالبوتاسيوم أدى إلى تحسين خواص الثمار ، كما يجب عدم إهمال إضافة عنصر الفوسفور عند نقصه فى التربة حيث أن نقصه نتج عنه ضعف فى النمو الخضرى للأشجار .

## جامعة القاهرة :

### إصفرار أشجار الكمثرى الصغيرة :

أجرى بكر ومجدى ١٩٥٨ بحثهم على إصفرار أشجار الكمثرى الصغيرة المطعومة على السفرجل والكالريانا والكميونس وقد اتضح لهم النتائج التالية:

١ — عنصر الحديد هو المتسبب فى هذه الظاهرة .

٢ — كانت نسبة الحديد فى الاوراق الصفراء تزيد عن نسبته فى الاوراق الخضراء .

٢ — أمكن علاج هذه الظاهرة برش النباتات بمحلول مكون من ١٪ كبريتات منجنيز + ½٪ كبريتات حديدوز + ٠٫٠٠١٪ صابون .

# ثانيا : احتياجات أشجار الفاكهة من الماء

## ( الرى )

يعتبر الماء من أهم مكونات النبات فلا يخلو نسيج نباتى واحد من الماء ، فالأنسجة الخشبية تحتوى على نسبة تتراوح بين ٤٥ — ٦٥ ٪ من وزنها ماء ، وتتوقف نسبة الماء على نوع النبات وفصول السنة المختلفة ، وترتفع هذه النسبة وتصل إلى أكثر من ٩٠ ٪ فى الأنسجة الخضراء الغضة ومن المعروف أنه كلما ازداد النسيج صلابة كلما قل المحتوى المائى ففى معظم الأحيان توجد علاقة عكسية بين صلابة النسيج ونسبة الرطوبة فيتمشى الارتفاع فى نسبة الرطوبة مع ضعف صلابة الأنسجة فتلين الأنسجة وخاصة أنسجة الثمار مثل الثمار التوتية التى تقل صلابتها بسرعة بعد وصولها إلى طور النضج وذلك لإرتفاع أو زيادة نسبة الرطوبة فى الثمار ، وتبلغ نسبة الرطوبة فى الثمار التوتية حوالى ٩٣ ٪ من وزن الثمار ، وفى حالة الثمار الجافة تصل نسبة الرطوبة حوالى من ٨ — ١٥ ٪ بالرغم من أن مظهرها قد يوحى بأنها جافة ، ويعتبر الماء من أهم العوامل التى تؤثر على نمو النباتات والأشجار واهتم به العلماء ورؤى دراسة تأثير الماء وما يسببه من فوائد أو اضرار للنباتات عامة ولأشجار الفاكهة خاصة .

### وظائف الماء :

يلعب الماء دوراً مزدوجاً فى حياة النباتات الداخلية فيدخل فى تكوين الأنسجه المختلفة فى أجزاء النبات ويدخل كعنصر هام لتكوين المادة النهائية لتلك الأنسجة فهو يدخل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة فى تكوين معظم المواد العضوية المعقدة ، فيبلغ ثلث وزن المواد النشوية والسكر والمواد البروتينية من الماء الذى اتحد كيماوياً مع المواد الأخرى ليكون المواد المعقدة ويسمى هذا الماء الذى دخل فى التفاعل الكيماوى بالماء المتحد

Combined water ويعتبر المـاء من ضمن المواد المغذية للنباتات ولكن يعتبر أيضاً كحامل للغذاء Nutrient carrier للنبات .

وتتوقف على المـاء جميع العمليات الفسيولوجية التي يقوم بها النبات كالتمثيل الضوئي والتنفسي وتسير هذه العمليات الفسيولوجية بأقصى سرعتها في وجود المـاء اللازم وكلما قل الماء في الخلية قلت سرعة التفاعل إلى أن تصل نسبته إلى نسبة الذبول ، وقلة المـاء في الخلية تقلل من سرعة انقسام الخلايا الجديدة كما أنها تؤدى إلى البطء في زيادة حجم الخلايا وتدل الأبحاث على على أن نقص المـاء يساعد على عدم ثبات المركبات الأزوتية العضوية وعلى سهولة إنتقالها ، وبالتالي تتحلل البروتينات مائياً إلى أحماض أمينية وهذه تنتقل من الأوراق الكبيرة إلى الأوراق الصغيرة ونتيجة لذلك هو تغيير لون الأوراق الكبيرة إلى اللون الأصفر وتسقط من على الأشجار ، كما أن نشاط الأنزيمات يتأثر بدرجة محسوسة بالميزان المائي للنبات ويعتبر الماء عاملا مهماً في تنظيم درجة حرارة النبات وأمكن تقسيم النباتات بحسب حاجتها إلى المـاء إلى ثلاثة أقسام رئيسية : —

١ — نباتات مائية Halophytes

٢ — نباتات صحراوية Xerophytes

٣ — نباتات عادية Mesophytes

وبالنسبه لهذا التقسيم لا يمكن تطبيقه على نباتات الفاكهه فهي تتبع قسم النباتات العادية ولكن هناك بعض أنواع الفاكهة تتحمل العطش أو قلة الرطوبة الأرضية أكثر من غيرها مثل الزيتون واللوز والتين والفستق وكذلك النخيل ويرجع ذلك إلى طبيعة النبات نفسه كأن يكون مجموعة الجذرى عميق وكبير الحجم ومنتشر في حيز كبير شكل رقم (٨٦) ، أو لوجود صفات تشريحية وفسيولوجية معينة في جزء أو في بعض أجزاء النبات

فى حالة الزيتون نجد الأوراق جلدية ورفيعة ومغطاة بطبقة سميكة من الكيوتين تقلل كثيراً من عملية النتح وفى الفستق نجد أن جذورها شديدة التعمق فى التربة وكبيرة الحجم مما يساعد على امتصاص الماء من الطبقات الأرضيه السفلى المحتوية على ماء صالح للإمتصاص ، وفى التين الشوكى تحورت الأوراق إلى أشواك مما يقلل كثيراً من فقد الماء كما تحتوى السوق المتورقه على ثغور غائرة وكذلك يحتوى النبات على مادة غروية لها قوة كبيرة على الاحتفاظ بالماء .

| مدى الاستفادة من الماء وعلاقته بالمجموع الجذرى | | سطح التربة |
|---|---|---|
| ٥٠٪ | | صفر-٣ قدم |
| ٢٥٪ | | ٣ - ٦ قدم |
| ١٧٪ | | ٦ - ٩ قدم |
| ٨٪ | | تحت ٩ قدم |

| مدى الاستفادة من الماء وعلاقتها بالمجموع الجذرى | | سطح التربة |
|---|---|---|
| ٥٪ | | صفر-٣ قدم |
| ٢٥٪ | | ٣ - ٦ قدم |
| ٢٥٪ | | تحت ٦ قدم |

شكل رقم (٨٦) رسوم توضيحية تبين توزيع الجذور وعلاقته بالاستفادة من الماء (أ) اللوز (ب) الخوخ

وهناك بعض أنواع من الفاكهة تتحمل كثرة الرطوبة مثل بعض أصناف النخيل والجوافة والبعض منها محب للماء مثل الموز والقشطة والباباظ مع ملاحظة توفر الصرف الجيد .

## طرق رى أشجار الفاكهة

يعتبر الرى من أهم العوامل الفعالة فى نجاح زراعة النباتات عامة والفواكه خاصة ، فمنذ فجر التاريخ والإنسان يستخدم وسائل الرى لتعويض النقص فى كمية المطر الطبيعى ببعض المناطق وخاصة فى الأراضى الجدبة أو الجافة ، وتختلف طرق الرى أو إضافة الماء صناعياً إلى الأرض وذلك حسب نوع التربة وانتظام سطحها ونوع النباتات والأشجار المنزرعة بها

وعمرها ونظام زراعتها ومدى تعمق جذورها ، كذلك قد تختلف من ناحية الظروف المناخية وعموماً تنقسم طرق الرى إلى ثلاثة أقسام رئيسية تبعاً لطريقة إضافة الماء .

١ — الرى السطحى .

٢ — الرى العلوى .

٣ — الرى السفلى أو الرى تحت التربة .

## ( أولا ) الرى السطحى :

وهو تدفق المـاء إلى سطح الأرض بغمر جزء منها أو السطح بأكمله وفيها ينقل المـــاء بواسطة قنوات أو مواسير سطحية أو قنوات وهذه قد تكون صناعية من الخرسانة ومحمولة على قواعد مرتفعة بعض الشىء عن سطح الأرض وذلك فى حالة عدم انتظام سطح الأرض ، والطرق المستعملة فى الرى السطحى للأشجار هى كما يلى :

١ — طريقة الأحواض العادية   **Flood or Basin Irrigation :**

تعتبر هذه الطريقة إحـدى الطرق الأساسية لرى أشجار الفاكهة فى الماضى ، وقد أخـذت تندثر لكثرة عيوبها وعدم التحكم فى كميات الميـاه المعطاة للأشجار مما يسهل إصابة أشجار الموالح بالتصمغ . وتتلخص هـذه الطريقة فى تقسيم أرض الحديقـة إلى أحواض يشتمل الحوض عادة على عدة أشجار موزعة عادة فى أكثر من صف ويحيط بالحوض بتن من جميع الجهات ويفصل كل صف فى الحيـاض قناة الرى ، ولا تستعمل طريقة الحياض فى الأراضى ذات الانحدار الشديد أو الأراضى المفـككة الرملية وإنما تستعمل فى الأراضى الثقيلة كما تستخدم فى رى الموز حيث أنه يتطلب كميات كبيرة من الماء ، كما تعتبر من أحسن الطرق لرى أراضى الفاكهة التى بها نسبة من الملوحة ولقـد أضيفت بعض التعديلات لهذه الطريقة

وذلك بعمل حلقات أو بتون دائرية فى التربة حول الاشجار لمنع إتصال المياه بجذوع الاشجار .

٢ — طريقة الاحواض الفردية :

وتعتبر هذه الطريقة تعديل لطريقة الاحواض العادية وتستخدم فى رى الاشجار الصغيرة السن وهى عبارة عن تصغير فى مساحة الحوض فلا يحتوى إلا على شجرة واحدة . وتؤدى صغر مساحة هذه الاحواض إلى دقة فى التحكم فى كميات المياه المعطاة للأشجار وإمكان الاستفادة بزراعة المساحات الموجودة بين الاشجار بمحاصيل الخضر أو العلف وتوجد عدة طرق مختلفة لتزويد هذه الاحواض بالمياه وهى :

( ا ) طريقة الاحواض الفردية المحددة المستمرة وفيها يمر تيار الماء من حوض إلى آخر وذلك عن طريق قناة رى تصل من حوض إلى آخر وعيوب هذه الطريقة أن الشجرة تكون فى منتصف الحوض وعلى ذلك تكون مواجهة لتيار الماء مما يتسبب عنه تعرية المجموع الجذرى كما أن الماء يلامس جذع الاشجار .

(ب) طريقة الاحواض الفردية الجانبية : وفيها تزود هذه الاحواض الصغيرة بالمياه بواسطة مراوى صغيرة متفرعة فى قناة رئيسية أى أن لكل حوض فتحة رى واحدة يدخل منها الماء فقط وليست فتحتين كما فى طريقة الاحواض الفردية المستمرة ويلاحظ أنه يمكن تعديل تفرع المراوى الصغيرة المتفرعة فى قناة الرى الرئيسية فبدلا من أن تكون قائمة التفرع يمكن جعلها متفرعة بزاوية حادة مما يقلل أو يزيد جريان الماء إلى تلك الاحواض حسب إقامة تلك الزوايا الحادة مسايرة أو عكس إتجاه التيار ويمكن عمل الاحواض الفردية على شكل دوائر أو مربعات حسب طبيعة التربة كما تحاط كل شجرة بحلقة دائرية لمنع اتصال المياه بجذوع الاشجار ويعاب على تلك الطرق كثرة التكاليف فى إقامة الاحواض والمراوى .

٣ — طريقه البواكى :

وفيها تكون الاشجار داخل بواكى والباكيه عبارة عن حوض صغير عرضه يتراوح بين متر إلى متر ونصف ويزداد هذا العرض كلما كبرت الاشجار وإزداد انتشار جذورها وعادة تضاف المياه للبواكى وتترك المساحات التى بينها بدون رى فى حالة عدم زراعتها أو تروى إذا زرعت هذه المساحات بالبرسيم أو المحاصيل الاخرى ، كما يمكن امداد هذه المحاصيل بالمياه أو عدم ريها بدون الإلتزام برى الاشجار الموجودة داخل البواكى ويعاب على هذه الطريقه ملامسة المياه للأشجار ، كما تسبب سرعه مرور المياه فى البواكى تكشف جذور الاشجار لذا يجب تغيير إتجاه البواكى من سنة إلى أخرى مما يرفع من تكاليف خدمه البستان .

٤ — طريقة البواكى العمياء أو الحياض المقفلة :

وتختلف هذه الطريقة عن الطريقة السابقة فى عدم رى باكية الشجر بالاكتفاء برى مساحات الأرض الموجودة بين البواكى. وتمتاز هذه الطريقة بعدم ملامسة الماء لجذوع الأشجار وإنما يصل الماء لجذور الأشجار بطريق الرشح ويمكن التحكم فى كمية المياة المضافة بتوسيع وتضييق الباكية .

٥ — طريقة المصاطب:

وتتلخص هذه الطريقة فى عمل مصطبة عرضها حوالى متر تكون الأشجار فى وسطها وتروى الأرض خارج المصطبة وكلما زاد طول المصطبة والمساحة المغمورة بجانبها كلما زادت كمية المياه التى تعطى للأشجار ويصل الماء إلى جذور الأشجار بالرشح ، ويعاب على هذه الطريقة كثرة التكاليف حيث يجب مراعاة تغير وضع المصاطب سنه بعد أخرى حتى لاتتزهر الأملاح كما يلاحظ أن عملية تغيير المصاطب تؤدى فى أغلب الأحيان إلى تقطيع الشعيرات الجذرية الرفيعة التى أمتدت إلى المصطبة كما أنه بمرور السنين

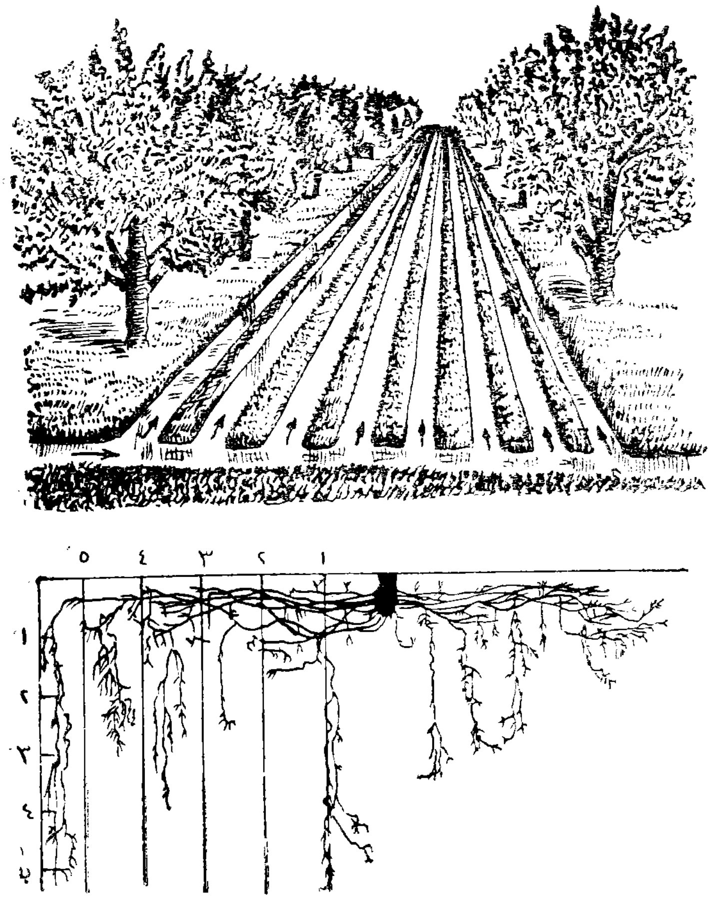
نجد أن هذه المصاطب قد أرتفعت وتماست مع منطقة التطعيم ، فى حالة زراعة أشجار مطعومة ، وهذه المنطقة تعتبر من أضعف المناطق فى الشجرة ويسهل اصابتها بالأمراض وعلى ذلك يجب أن تكون منطقة التطعيم مرتفعة نوعاً عند استخدام طريقة المصاطب فى الرى .

## ٦ — طريقة الرى بالخطوط Furrow method :

وتختلف هذه الطريقة عن الطرق السابقة بأن تحدد للمياه خطوط تجرى فيها فتعطى الرطوبة اللازمة للأرض وتستعمل هذه الطريقة علاوة على استعمالها فى رى أشجار الفاكهة فى محاصل القطن والبطاطس والقصب والذرة ( الخطوط ) . ويلاحظ فى إختيار طول الخط ألا تفقد المياه بالتسرب العميق فى التربة قبـــل أن تصل المياه إلى نهايته ، والطول المعتاد من ١٠٠ — ٢٠٠ متر ويقل الطول كلما زادت مسامية الأرض فيصل أحياناً فى الأراضى الرملية المفككة إلى ٥٠ مترا ، وتتوقف المسافه بين الخطوط على نوع الزراعة ففى الاشجار الكبيرة يمكن عمل خطين أو أكثر بين كل صفين من الاشجار ، أما فى الاشجار الصغيرة فيزداد عدد الخطوط كما يمكن زراعة بعض المحاصيل المؤقتة مثل الكرنب على الخطوط الخالية من الاشجار .

وفى تجربة بمعهد كريم بوسط آسيا بالإتحاد السوفيتى وذلك فى دراسة على تأثير الرى وطريقته وعلاقته بانتشار الجذور بالاشجار فى تربة ثقيلة سوداء ، وجد أن طريقة الخطوط المتعددة الطولية شكل ( ٨٧ ) تفضل طريقة الحياض المعدلة التى حول الاشجار من حيث زيادة المحصول بنسبه ٢٥٪ فى الاولى بالاضافة إلى جملة مزايا أخرى وهى كما يلى :

١ — انتشار الجذور فى طريقة الخطوط يأخذ طابع التعمق شكل (٨٧)

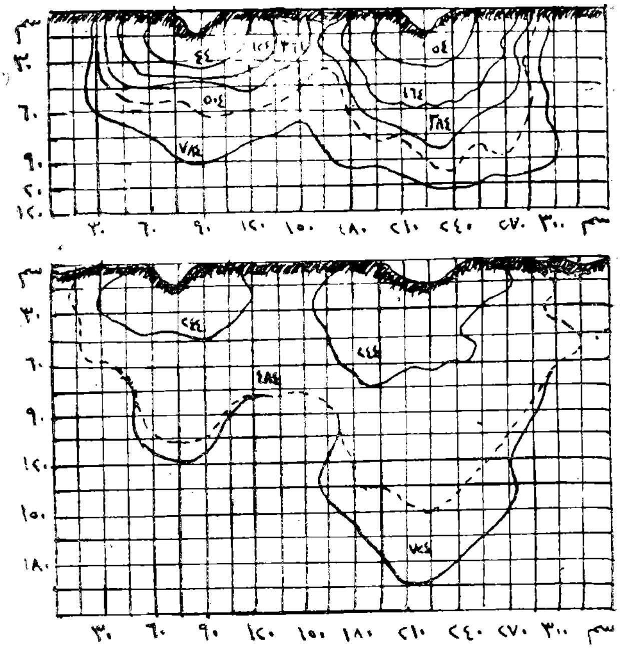



( شكل ٨٧ )

وذلك لان حركة الماء كما هو فى شكل (٨٨) تأخذ وضع الانتشار الرأسى العميق فى حين تكون سطحية كما هو فى حالة الحياض المعدلة

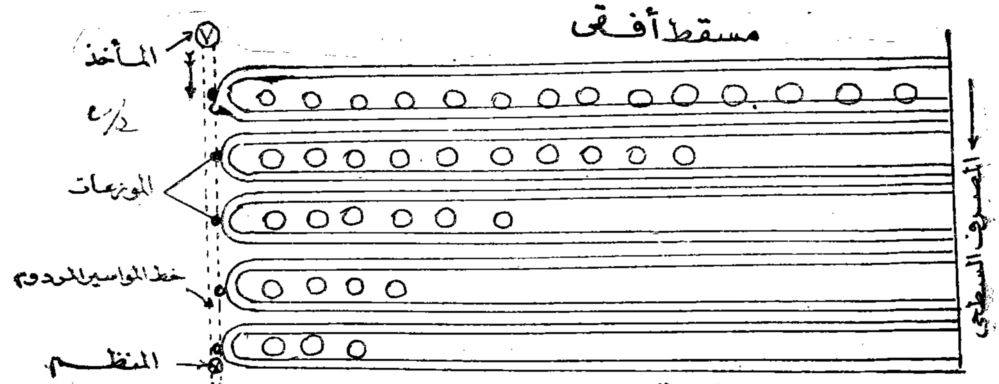
٢ — نتيجه ارتفاع نسبة الرطوبة فى الحوض فى طريقة الخطوط يحدث ارتفاع لمعدل الاستفادة من بكتريا التربة

٣ — منطقه الحوض فى حالة الحياض المعدلة لاتكون التهوية بها جيدة كما فى حالة الخطوط



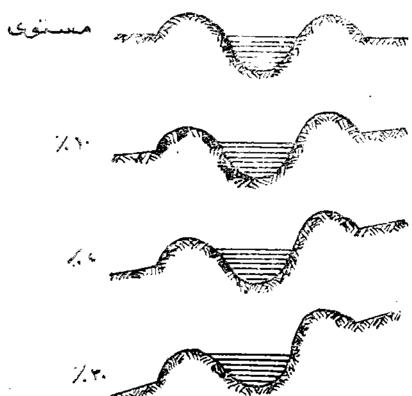

( شكل ٨٨ )

وقد تستعمل منظمات لتنظيم توزيع المياه داخل الخطوط شكل( ٩٠ ) أو تنشأ الخطوط العرضية مع الخطوط الطولية فى أشجار الفاكهة أحياناً وذلك لضمان توزيع الرطوبة على الجذور وتسمى هـــذه الطريقة بطريقة الرى بالخطوط المستقيمة العرضية Cross furrowing وذلك بعمل خطين




شكل رقم (٩٠)

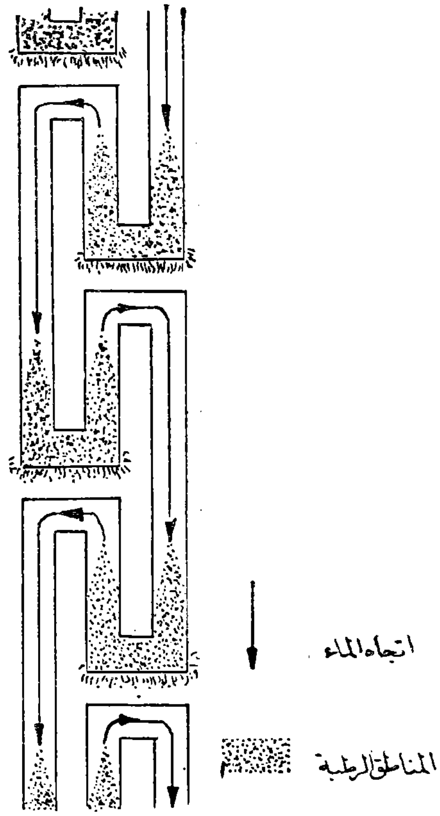
طوليين فقط فى منتصف المسافة بين كل صفين من الأشجار وتقام الخطوط العرضية لتصل ما بين الخطوط الطولية ، وعادة تكون هذه الخطوط العرضية فى اتجاه أقل ميل للأرض حتى تمكث فيها المياه زمناً إلى أن تتشربها الأرض ويوضح الشكل رقم (٨٩) إمكان تطبيق طريقة




شكل (٨٩) يمثل سبب إمكان تطبيق طريقة الخطوط على الاراضى المنحدرة بحيث لا يزيد انحدارها على ٢٠٪ والا ركبت المياه الجانب السفلى

الخطوط على الأراضى المنحدرة بحيث لا يزيد إنحدارها على ٢٠٪ وإلا ركبت المياه الجانب السفلى . . وهناك طريقة أخرى لتقليل سرعة حركة المياه فى الخطوط المستقيمة وذلك بتعريج هذه الخطوط عند مواقع الأشجار على شكل نصف دائرة ، وتسمى بطريقة الخطوط العريضة المتعرجة ، Zigzag broad furrow وتساعد هذه الطريقة على زيادة تشرب المجموع الجذرى للمياه شكل ( ٩١ ) .

وتوجد طريقة حديثة لرى أشجار الفاكهة التى تزرع على أرض شديدة الإنحدار وتسمى بطريقة الخطوط الكنتوريه Contour Furrow ، سبق ذكرها ، وفيها تقسم الأرض إلى أشرطه موازية لخطوط الكنتور عرض كل شريط يساوى المسافة بين صفين من الأشجار وتجرى الخطوط




شكل رقم (٩١) بطريقة الخطوط المتعرجة

الحاملة للماء بين هذه الأشرطة مع إعطائها ميل خفيف ( من ١ ٪ إلى ٢ ٪ ) بجعلها غير متعامدة مع خطوط الكنتور وتستعمل أربعة خطوط لكل صف من الأشجار ، وفى بعض الحالات توضع الخطوط موازية للكنتور ويروى كل شريط من المياه المتسربة من الخط العلوى وتستعمل هذه الطريقة إذا كان عمق التربة صغير ، مثل سطح تل مثلا ، وفى بعض الانحدارات الكبيرة ( أكبر من ٢٠ ٪ ) يعمل حوض صغير حول كل شجرة وتروى الحياض جميعها من خط واحد يجرى فى أعلا المنطقة .

ويلاحظ أن هذه الطرق الثلاث السابقة مفيدة فى الأراضى الغير مستوية والتى لا يمكن ريها إلا باستخدام الرى الرذاذى المرتفع التكاليف كما يمكن استغلال الارض على طبيعتها وبدون إجراء عمليات التسوية الشاقة والمكلفة.

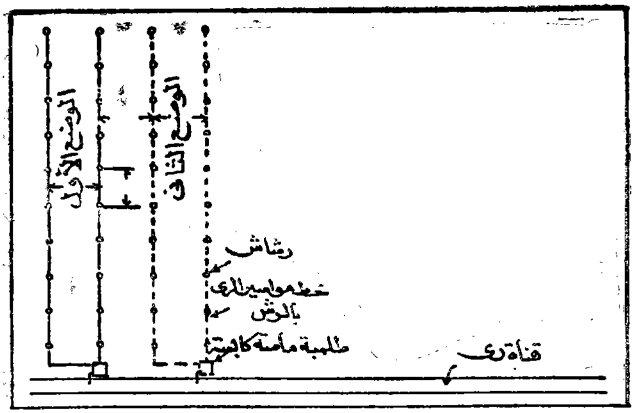
## ثانياً — الرى الرذاذى أو الرى بالرش أو الرى العلوى :

Sprinkler irrigation

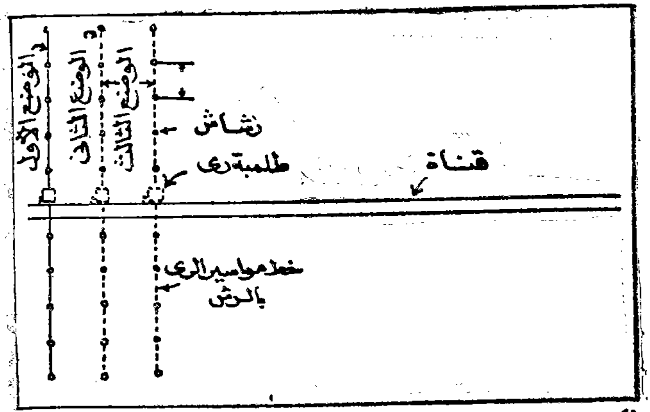
يعتبر الرى الرذاذى من أحدث طرق الرى فى العالم ويستخدم الآن بكثرة فى كثير من الدول المتقدمة فى الزراعة ، وهذه الطريقة متبعة الآن فى مديرية التحرير وأنشاص ، وسينفذ فى المستقبل مشروع لرى حوالى ٣٠ ألف فدان بطريقة الرى بالرش وهى من ضمن المساحة الجديدة المزمع استصلاحها وهى ٢٠٠ ألف فدان ، والتى تم التعاقد على استصلاحها مع الإتحاد السوفيتى بمنطقة التوسع الزراعى بشمال مديرية التحرير ومنطقه مريوط ، وسينفذ العمل الخبراء العرب .

وتعتمد طريقة الرى بالرش ، على امداد مواسير أو أنابيب مصنوعة من الألومنيوم أو المعادن الخفيفه على الأرض يندفع فيها الماء تحت ضغط عال ، وقد تكون هذه الأنابيب ثابتة أو متحركة يمكن فكها ونقلها إلى مكان آخر وتوجد فتحات مختلفة على الانابيب تتصل بمواسير ترتفع عن سطح الارض بحوالى ١ متر إلى ٢ متر أو أكثر وفى نهايتها بشابير والانواع القصيرة تعطى رذاذ الماء تحت مستوى قمه الاشجار ، والانواع المرتفعة أو الطويلة تعطى رذاذها فوق مستوى الاشجار ، وتوجد أنواع أخرى متحركة لفافة أو دائرية تعطى رذاذ لمدى يبلغ ٦٠ متر .

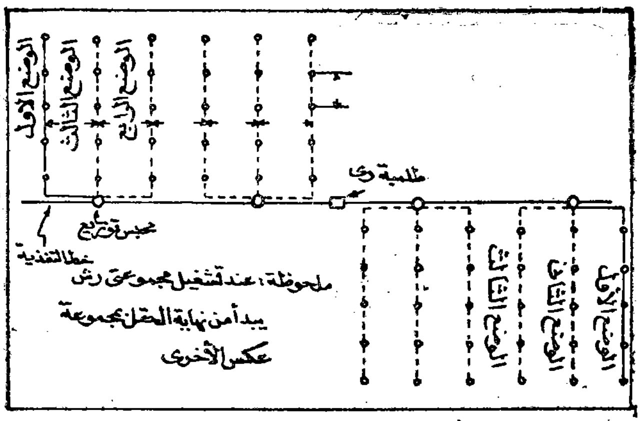
وتوجد عدة أنظمة مختلفة لماكينات الرى ، المركب عليها وحدات الرى بالرش فقد تكون فردية على جانب واحد ؛ شكل ( ٩٢ ) أو على جانبين والقناة فى وسط الحقل كما فى شكل ( ٩٣ ) أو يكون التوزيع فى




شكل (٩٢) مجموعة ري بالرش فردية على جانب واحد - القناة على جانب الحقل

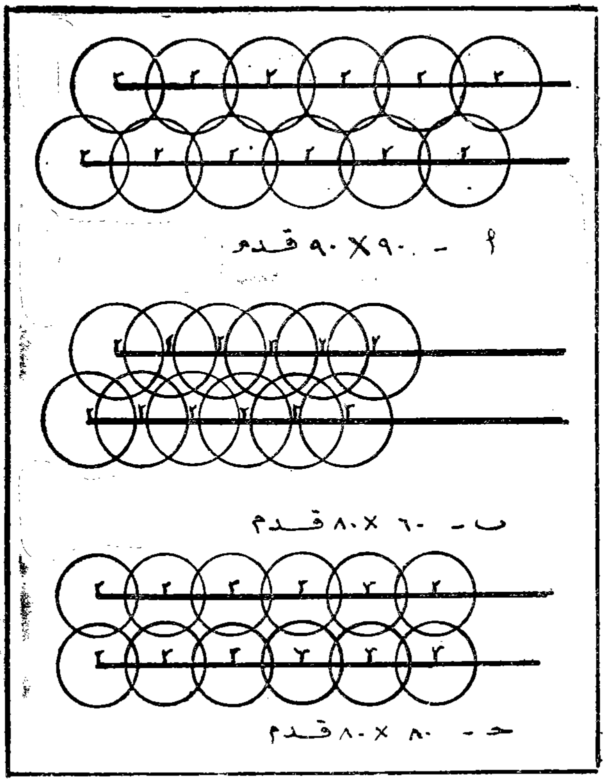



شكل (٩٣) مجموعة ري بالرش فردية على الجانبين - القناة في وسط الحقل




شكل (٩٤) محطة ضغط رئيسية مركبة على بئر ويخرج منها خط تغذية رئيسي في مواسير ومحبس التوزيع يمكن ان يعمل عليه خط المواسير في ثلاث اتجاهات

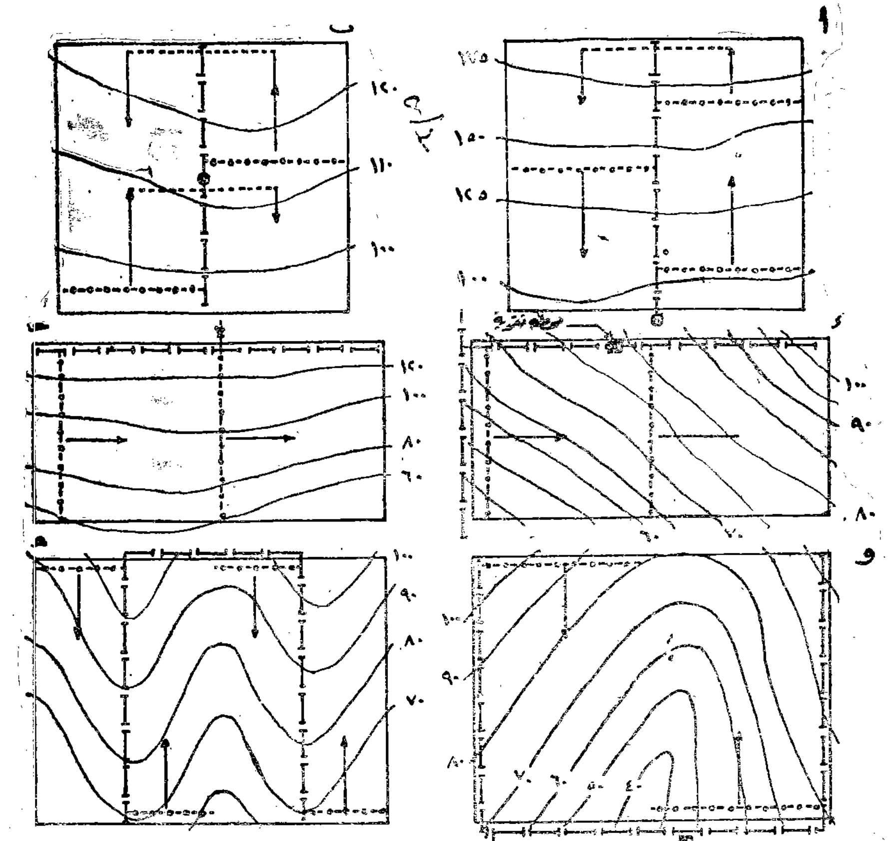
ثلاث اتجاهات كما فى شكل ( ٩٤ ) ، كما يختلف تداخل دوائر الرى بالرش مع بعضها فى أشكال مختلفة ، فقد يكون التوزيع فى نظام مثلثى بحيث تسمح المسافات بضمان تغطية المساحة بالماء مع سرعة مناسبة كما فى شكل ( ٩٥ ) ا ، أو يكون النظام مثلثى يتبين منه أن المساحة التى يغطيها




شكل (٩٥) يوضح نظام ترتيب وضع الرشاشات بحيث تعطينا أكبر فائدة
ا - نظام مثلثى بحيث تسمح المسافات بضمان تغطية المساحات بالماء مع سرعة مناسبة
ب - نظام مثلثى يتبين منه أن المساحة التى يغطيها نفس العدد أقل ولكن السرعة أكبر
حـ - ترتيب مربع يتبين منه أنه توجد مساحات بين الرشاشات سوف لا تروى .

نفس العدد أقل ولكن السرعة أكبر كما فى شكل ( ٩٥ ) ب ، إذ قد يكون الترتيب مربع وفيه تترك مساحات بين الرشاشات لا تروى كما فى شكل ( ٩٥ ) حـ .

وتختلف توزيع مجموعات الرى بالرش مع تأثير طبيعة مستويات التربة سواء على توزيع خطوط التغذية الرئيسية أو الرشاشات والشكل رقم (٩٦) يشرح الحالات المختلفة المحتمل تواجدها.




شكل (٩٦) طرق مختلفة لمجموعات من الرى بالرش تبين مدى تأثير طبيعة مستويات الأرض وأثرها على توزيع خطوط التغذية الرئيسية والرشاشات

أ - أرض الانحدار بها تدريجى ومصدر المياه جانبى، هـ - الخطين الرئيسيين فى الأراضى المتموجة (ذات انحدار متموج)

ب - " " " " " فى الوسط، و - الخطين الرئيسيين على جانبى المساحة مع وجود محطة تقوية

جـ - الخط الرئيسى فى أعلى منسوب والرشاشات توزع على يد واحدة، فى الوسط والأرض مرتفعة المنسوب من الجوانب ومنخفضة

د - " " مع مناسيب التربة المختلفة توجد محطة تقوية فى الوسط، فى الوسط

وهذه الطريقة من الرى عامة، مفيدة فى الاراضى الغير مستوية وفى مناطق الاستصلاح الزراعى وذلك لميزاتها الآتية :

١ — الإسراع فى عمليات استصلاح الأراضى وزيادة معدل التوسع والتغلب على بطء عمليات التسوية .

٢ — تقليل تكاليف استصلاح الفدان .

٣ — أكثر إقتصاداً فى توزيع المياه وأعلى كفاءة فى تماثل توزيع المياه .

٤ — تقليل نسبة الفاقد بالتسرب من مياه الرى المستعملة وبذلك يقل المعدل السنوى لارتفاع مستوى الماء الأرضى الناتج من تسرب جزء كبير من مياه الرى .

٥ — تقليل نسبة المساحة المفقودة فى إقامة المراوى والمصارف وآلات الرى حيث تبلغ نسبة المساحات التى تشغلها المراوى والمصارف والادوات فى طريقة الرى بالرش ٧,٥ ٪ من المساحة الكلية فى حين تبلغ فى طريقة الرى ٢٠ ٪ من المساحة الكلية

٦ — تساعد على تسرب الأسمدة مع ماء التربة لعدم تعمقها فى البلل .

٧ — توفير الأيدى العاملة .

٨ — تساعد على الحد من أضرار ارتفاع درجات الحرارة أو انخفاضها على النباتات ولقد استخدمت هذه الطريقة بنجاح فى الخارج وفى المناطق التى تتعرض لدرجات منخفضة فى الشتاء ، تصل إلى ٢٠° ف وذلك بالنسبة لمحاصيل الخضر ، مثل القرعيات والطماطم والفلفل . فعندما تنخفض درجة الحرارة ترش هذه النباتات فتتحول المياه المرشوشة إلى ثلج ، وفى عملية التحويل هذه تنطلق حرارة بعضها يذهب إلى الجو ، والجزء الباقى من الحرارة يمتصه النبات فيساعده على مقاومة انخفاض الحرارة ويحفظه وعادة تستعمل هذه الطريقة فى مقاومة درجات الحرارة فى ظروف جوية خاصة لا تنخفض فيها درجات الحرارة عن ٢٠° ف ، أو عندما تهب رياح باردة شديدة تزيل هذه الحرارة .

٩ — يمكن استعمال المخصبات السائلة أو المذابة بواسطة الري الرذاذي .

١٠ — لا يحدث تآكل أو نحر بالتربة ولا يهدم كيانها ، أو بنيانها كما يحدث عند استعمال الماء الكثير في الري السطحي .

١١ - يساعد على تثبيت البذور بسهولة وبسرعة .

١٢ — يوفر الوقت ويساعد على تنظيم العمل بالمزارع بطريقة علمية فيزيد إنتاجها .

١٣ — تعتبر هذة الطريقة وسيلة فعالة وناجحة في غسل الأوراق والثمار من الأتربة والمواد الغريبة التي قد تعيق العمليات الحيوية في أشجار الفاكهة، كما تساعد على مقاومة أضرار ارتفاع درجة الحرارة وانخفاض درجة الرطوبة التي تسبب كثير من المشاكل في النمو والإثمار لأنواع الفاكهة المختلفة في المناطق الحارة أو الجافة ، وخاصة المعرضة للرياح الموسمية الحارة الجافة ، وعادة لا تستعمل هذه الطريقة إلا في حالة زراعة أشجار الفاكهة والخضروات المرتفعه الثمن حتى يمكن تعويض النفقات وتعتبر العمليه مربحه تجارياً .

وللري الرذاذي مساوىء يجب أن نتحدث عنها ، ومن بين هذه الاعتراضات ما يأتي :

١ — ارتفاع تكاليف الري بهذة الطريقة .

٢ — يجب توفير قطع الغيار وماكينات الضغط والوقود حتى لا تتعطل عملية الري وبالتالي تؤدي إلى موت النباتات .

٣ — عدم توفر الخبرة الفنية لتشغيل وصيانة المعدات بالنسبة للزارع العادي وتتطلب الطريقة فنيين في إدارة الآلات ، كما تتطلب خبراء لتنفيذ وحساب الفقد بالبخر في الري بالرش ، وحساب حجم قطرة الماء وسرعتها عند سقوطها . . ألخ من الحسابات الدقيقة .

٤ — تتسبب فى تزهر الأملاح على سطح التربه ، وخاصه فى حالة وجود نسبة بسيطة منها فى التربة .

٥ — يحد من استعمال الرى بالرش البخر من الرشاشات نفسها فى المناطق الحارة الجافة ، إذا تمت عملية الرى أثناء النهار فقد تصل نسبة البخر إلى حوالى ٤٠ ٪ عند درجة حرارة ٤٠° م مع نسبة رطوبة ١٥ ٪ هذا فضلا عن البخر من سطح الأرض الذى يكتسب كميات كبيرة من حرارة الشمس أثناء النهار لذلك تتم عمليات الرش أثناء الليل وقبل اشتداد الحرارة بالنهار ، حيث يكون نسبة الرطوبة فى الجو مرتفعة ، وفى هذه الحالة لا يتعدى الفقد من الرشاشات ٥ ٪ .

وعلى ذلك نرى أنه يجب التحفظ فى استخدام هذه الطريقة فى مناطق الاستصلاح الجديدة ، والنظر فى تطبيق طريقه الخطوط الكنتورية التى لا تتطلب هذه التكاليف أو الخبرات عند استخدامها ، ونود أن نشير أن غالبية مزارع الفاكهة بليبيا وخاصة بمنطقة طرابلس تروى بطريقة الرى بالرش .

ثالثاً : طريقة الرى السفلى :

وهى إعطاء الرطوبة اللازمة للأشجار عن طريق الرشح الجانبى ويتم ذلك بإحدى الطرق الآتية :

( ا ) طريقة الخطوط الكنتورية :

وقد سبق شرحها حيث يأخذ كل خط شجر حصيلته من المياه التى تستقر فى قناة الرى التى تعلوه وذلك بواسطة الرشح الجانبى أو السفلى .

(ب) طريقة المجارى السفلية :

فى هذه الطريقة تعمل شبكة من المواسير بباطن الأرض وقريبة من السطح على بعد يتراوح بين ٣٠ - ٥٠ سم وتتكون الشبكة من مواسير

رئيسية ذات وصلات متصلة تكون مهمتها نقل المياه إلى مواسير فرعية من النوع المتداخل وله وصلات غير ملحومة ، وتكون عبـــارة عن وصلات طولها لا يزيد عن ٥٠ سم على أن توضع بحيث يوجد فراغ بينها حوالى ٢ مللمتر وتسير الميـاه فى المواسير الرئيسية تحت ضغط مناسب بواسطة طلمبة أو مصدر مائى مرتفع فتتسرب الميـاه من بين وصلات المواسير الفرعية إلى باطن الأرض فتعطى الرطوبة المناسبة وبمجرد ظهور الرطوبة على سطح الأرض يوقف إعطاء المياه .

وتمتاز هذه الطريقة بارتفاع كفاءة الرى عنها فى الطريقتين السابقتين ( الغمر والرى الرذاذى ) كما تمتاز بضآلة البخر من السطح أثنـاء الرى وبعده ببضعة أيام كما يمكن بها زراعة الأرض على طبيعتها الطبوغرافية دون عمل تسوية ولذا فهى مفضلة فى المنـاطق الحارة حيث البخر السطحى كبير ويشترط لاستعمالها خلو التربة تماما من الأملاح كما يجب أن تكون التربة سريعة النفاذ كالأراضى الرملية .

ويعـاب على تلك الطريقة أن الرطوبة فى التربة لا تكون موزعة بانتظام فهى بجوار الوصلات المفتوحة تكون أكبر منهـا فى المناطق المجاورة لمنتصف الوصلة كما يعاب عليهـا كثرة التكاليف عنـد الإنشاء وكذلك عند التشغيل ولذا فهى قليلة الاستعمال .

## الاحتياجات المائية لأشجار الفاكهة

يقصد بالاحتياجات المائية Water requirement بأنها عدد وحدات الماء اللازمة لإنتاج وحدة واحدة من أنسجة النبات أى وزن جاف قدره رطل ( كمية الماء اللازمة لتكوين رطل من المادة الجافة ) والإحتياجات المائية تتوقف على سرعة النتح وعادة تبلغ كمية الماء المستخدمة فى تكوين أنسجة النبات بين ٢و٠٪ — ٩٪ من نسبة الماء الممتص والباقى يفقد فى النتح

ولذا فإن العوامل التى تؤثر على النتح تؤثر على الاحتياجات المائية للمحاصيل مثال ذلك الظروف الجوية ، وكذلك نوع النبات وعموماً فإن النباتات المختلفة تختلف فيما بينها من وجهة احتياجاتها المائية بالنسبة لاختلافها فى التركيب ويمكن تقسيم نباتات الفاكهة عموماً من حيث احتياجاتها المائية إلى :

١ — أصناف تحتاج للماء بقلة مثل النخيل والزيتون والتين الشوكى لتحملها العطش نظراً لما بها من تحورات مثل تكوين طبقة شمعية سميكة على الأوراق أو اختزان مواد غروية وكذلك يعتبر الليمون المالح والتين واللوز من الفاكهة التى تتحمل العطش لانتشار مجموعها الجذرى .

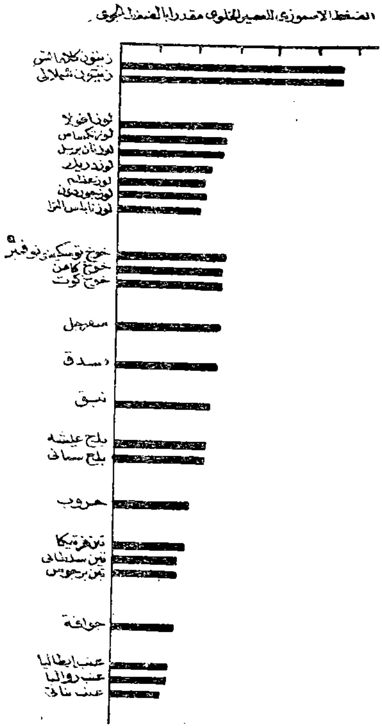
٢ — أصناف تحتاج للماء بكمية متوسطة مثل أنواع الموالح والحلويات والكمثرى .

٣ — أصناف تحتاج للماء بكميات كبيرة مثل الموز والباباظ .

وعموماً يمكن القول بأنه توجد اختلافات واسعة فى الاحتياجات المائية لأشجار الفاكهة المختلفة تبعاً لاختلاف المناخ والأرض والطبوغرافيا وتعتبر الأشجار مقاومة للجفاف أو أن احتياجاتها للماء قليل إذا توافر لها عدة صفات وهى :

( ا ) الضغط الأسموزى : تعتمد قوة الامتصاص فى النباتات على الفرق بين الضغط الأسموزى وضغط الامتلاء الناتج عن جدار الخلية والأخير يحدث فقط عند امتلاء الخلية وقلما يحدث ذلك تحت الظروف الصحراوية خاصة فى فصل الجفاف كذلك قد يدل الضغط الأسموزى دلالة واضحة على قدرة النبات على الامتصاص تحت ظروف الجفاف، وقد قدر أمين وشلبي وبالغ سنة ١٩٦١ الضغط الأسموزى فى أشجار الفاكهة شكل (٩٧) وكما هو واضح الاختلاف شاسع بين أصناف الفاكهة المختلفة

إذ يتراوح بين ٥٦ ضغط جوى فى الزيتون ١٢٫٤٩ ضغط جوى فى العنب البناتى أى أنه فى الأول يبلغ الضغط الأسموزى أربعة أمثال الضغط الأسموزى فى الثانى كما تعتبر الجوافة والعنب أقل أشجار الفاكهة فى ضغطها الأسموزى ولقد عرف العلامة Vasiliev سنة ١٩٣١ أن عملية نقص امتصاص الماء بواسطة الجذور يؤدى بالتالى إلى قلة أو نقص كمية الماء فى الأنسجة مما يسبب زيادة تحلل المواد الكربوهيدراتية المعقدة إلى سكريات بسيطة والتى تسبب زيادة أو رفع الضغط الأسموزى للعصير الخلوى .

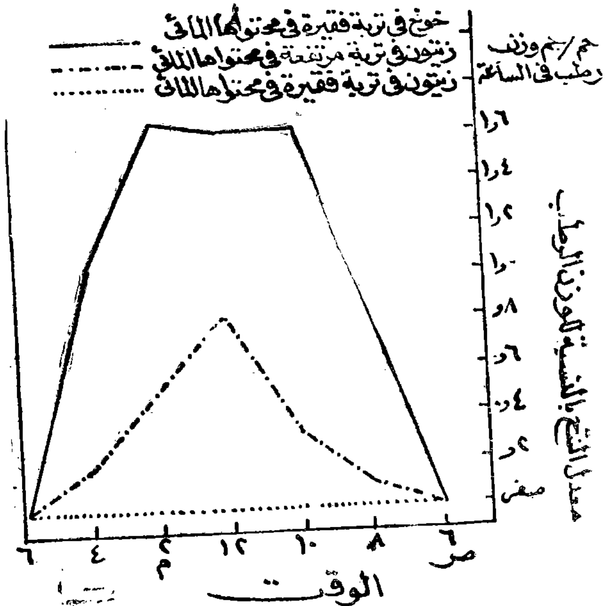



شكل (٩٧) الضغط الأسموزى للعصير الخلوى لأشجار الفاكهة المختلفة المزروعة بمزرعة برج العرب (عن امين وشلبى وبالغ سنة ١٩٦١)

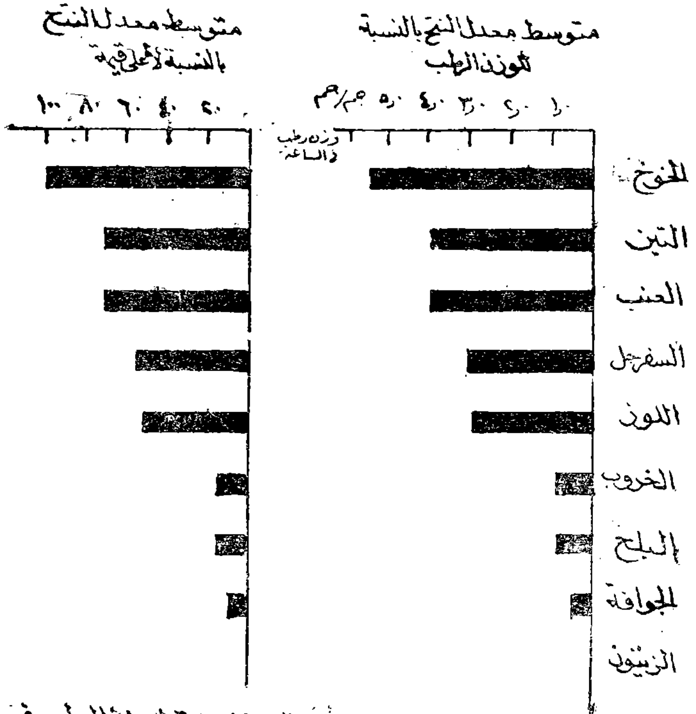
(ب) النتح : تفقد الأشجار عن طريق النتح معظم مائها الممتص ويتوقف معدل النتح فى أشجار الفاكهة على العوامل البيئية المختلفة مثل درجة الحرارة ونسبة الرطوبة الجوية وسرعة الرياح وشدة الضوء وذلك

بخلاف رطوبة التربة . ومن ضمن العوامل السابقة يعتبر ضوء الشمس أهمها كما أن ارتفاع درجة الحرارة إذا صوحب بقلة الرطوبة يساعد ذلك على زيادة النتح . والنتح قد يكون أقل فى يوم ساكن الريح عن يوم رياحه شديدة وقوية ولكنه لا يزداد بنسبة مضطردة مع زيادة سرعة الرياح والتأثير الذى يظهر أحياناً على الأوراق عقب فترة هبوب الرياح الشديدة يحتمل أن يكون نتيجة لتأثير مترابط من الرطوبة النسبية المنخفضة وارتفاع درجة الحرارة وشدة ضوء الشمس وكذلك الضرر الميكانيكى للرياح.

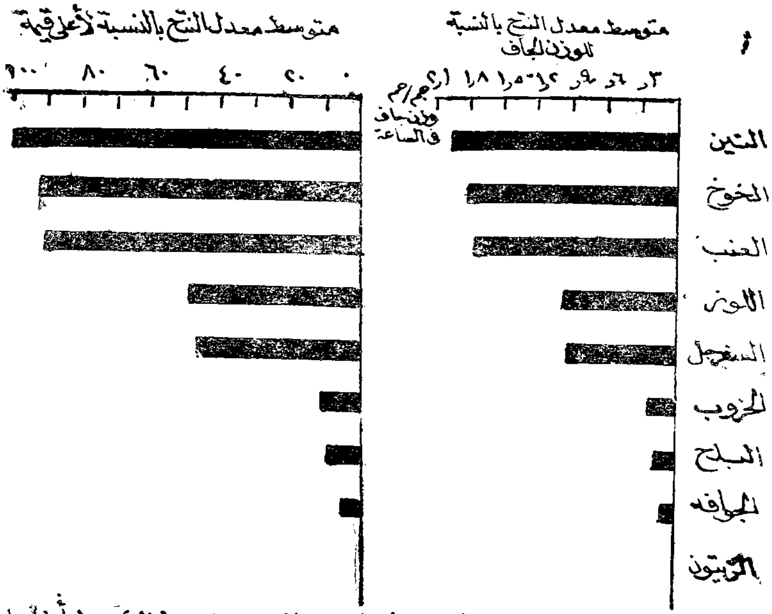
ويتوقف النتح أيضاً على عوامل متعلقة بالنبات نفسه مثل سمك البشرة وتركيبها ووجود طبقة شمعيـة أو راتنجية مغطاة لها ، كما يتوقف على عدد الثغور فى السنتيمتر المربع فى نصـل الورقه وسعة فتحات الثغور ومقدرة النبات على التحكم فى عملية النتح سواء بتقليله أو منعه لمدة ساعات فى أوقات الظهيرة أو فى أشد الفترات جفافاً ، من أهم الظواهر الدالة على مقـاومة الجفاف وقد لاحظ ( أمين وشلبي وبالغ ) شكل ٩٨ — ٩٩ — ١٠٠ مدى




شكل (٩٨) مقارنة معدل النتح فى الساعات المختلفة



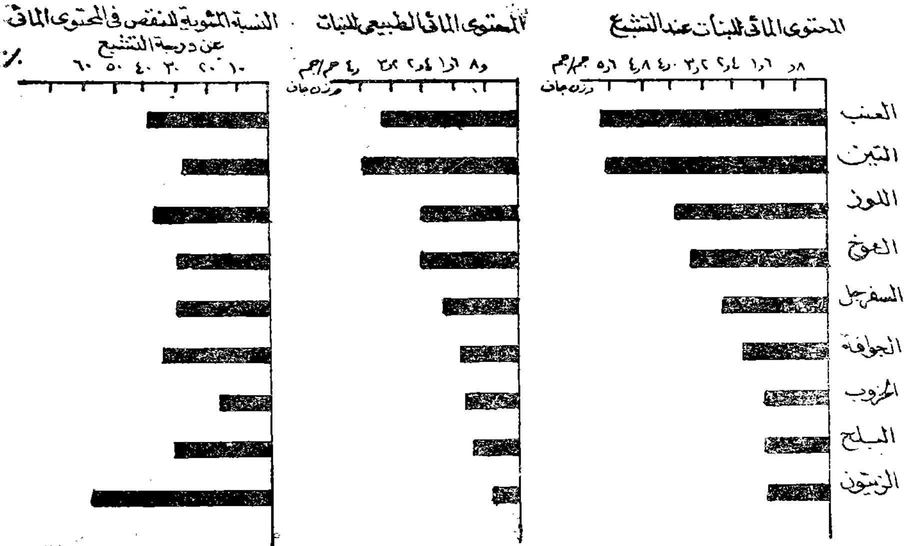

شكل (٩٩) المتوسط اليومي في معدل النتح بالنسبة للوزن الرطب في أشجار الفاكهة المنزرعة بمزرعة برج العرب في سنة ١٩٦٠




شكل (١٠٠) المتوسط اليومي في معدل النتح بالنسبة للوزن الجاف في أشجار الفاكهة المنزرعة بمزرعة برج العرب في أكتوبر سنة ١٩٦٠

نجاح الزيتون فى التحكم فى معدل النتح ومنعه لفترة قد تمتد من عدة أيام قلائل وربما تصل إلى أزيد من شهر تبعاً لظروف الجفاف، وذلك بقدرته على غلق الثغور فى فترة الجفاف وبالإضافة إلى طبقة الكيوتين السميكة جداً المغطاة لبشرة الأوراق الجلدية ، ويعتبر الخروب والبلح أيضاً من النباتات شديدة المقاومة للجفاف إذ يقل فيها معدل النتح أيضاً .

(ح) دراسة المحتوى المائى للأنسجة عند درجة التشبع : تعد على جانب كبير من الأهمية إذ أنه من المعروف أن انقسام الخلايا الذى يكون مصحوباً بالنمو لا يحدث فى الخلايا إلا إذا وصلت إلى درجة الإمتلاء فإذا كانت كمية الماء اللازمة لبلوغ الأنسجة حد الامتلاء بسيطة أدى ذلك إلى وصول خلايا النبات إلى درجة الإمتلاء عند سقوط كمية محدودة أو قليلة من الأمطار أما النباتات التى يرتفع فيها المحتوى المائى كثيراً عند الإمتلاء فلا يقل إلى درجة الإمتلاء إلا إذا سقطت كميات كبيرة وغزيرة من الأمطار ، وتتفاوت أشجار الفاكهة من هذه الناحية تفاوتاً كبيراً فلقد وجد أيضاً أمين وشلبى وبالغ شكل (١٠١) أن المحتوى المائى عند التشبع فى الزيتون




شكل (١٠١) النقص فى المحتوى المائى عن درجة التشبع فى أشجار الفاكهة المنزرعة بمزرعة برج العرب فى أكتوبر سنة ١٩٦٠

يبلغ ١,٥٩ جرام من الماء لكل جرام وزن جاف، بينما تصل فى التين والعنب إلى ٥,٧٧ ، ٥,٨٥ على التوالى .

ولقد أشار العالمان Levitt & Todd سنة ١٩٥١ إلى أن زيادة الماء المرتبط أو الغير حر والمتحد ببعض المواد الكيماوية مكوناً مادة تشبه الجلى وتسمى هذه المادة الغرويات الهيدروفيلية لها تأثير كبير فى مقاومة النبات للجفاف .

## طريقة حساب الاحتياجات المائية لأشجار الفاكهة :

قام العلامة تومسون بحساب الاحتياجات المائية لأشجار الخوخ وذلك بمعرفة وزن المجموع الجذرى والمجموع الخضرى لشجرة خوخ عمرها ٩ سنوات فوجدها ٢١٥ رطلا تقريباً ( وزن جاف ) وهذا يمثل حوالى ٢٥ رطلا مادة جافة تزيدها الشجرة فى السنة تقريباً ولو أن معدل الزيادة فى السنين الأخيرة يكون أكبر من معدل الزيادة فى السنين الأولى . ولو حسبنا أن معدل محصول الإيكر ( الفدان = ١,٢ من الإيكر ) هو ٣٠٠ بوشل من ثمار الخوخ فيكون إنتاج الشجرة من المحصول ما يعادل ٢٠ رطلا مادة جافة وعلى ذلك يكون مقدار ما تزيده الشجرة من المادة الجافة سنوياً يكون ٤٥ رطلا من المادة الجافة فإذا كان الإيكر به ١٠٠ شجرة فتكون كمية المادة الجافة هى ٤٥٠٠ رطل ولو لزم ٥٠٠ جزء من الماء لإنتاج جزء واحد من المادة الجافة فيتطلب ذلك ٢٢,٥٠٠ رطل ماء أى حوالى ١١ طناً من الماء سنوياً او مايوازى ٣٠٠ جالون من الماء يجب إعطائها للشجرة الواحدة لإنتاج محصولها سنوياً مع ملاحظة أنه يدخل فقط فى هذا التقدير الكمية الفعلية المأخوذة أو الممتصة بواسطة الجذور والتى غالباً مايفقد معظمها خلال عملية النتح ولا تدخل فيها كمية المياه المفقودة عن طريق الصرف أو التبخر السطحى للتربة ، وبذلك يتطلب الأيكر المزروع بأشجار

الخوخ حوالى ٣٠٠ ألف جالون أو مايعادل كمية مطر تسقط بمعدل ١١ بوصة أو مايعادلها من ماء الرى الصناعى ، ويلاحظ أن البرتقال أبوسرة يتطلب ٣٠ بوصة فى الإيكر والجريب فروت يتطلب ٤٢ بوصة فى الإيكر ويمكن القول أن كل كيلوجرام واحد من المحصول النهائى يحتاج إلى كمية من المياه تتراوح بين ٢٠٠ — ١٠٠٠ كيلوجرام من المياه لكى يستهلكها فعلا خلاف المياه التى تفقد بواسطة الصرف أو التبخر والسبب فى هذا الإختلاف يرجع إلى عدة عوامل منها :

١ — العوامل الجوية وتشمل درجة الحرارة والرطوبة وقوة الرياح وشدتها والأمطار .

٢ — مقدار توفر غذاء النبات فى التربة .

٣ — مقدار الرطوبة المخزنة فى التربة .

٤ — طبيعة وقوة النبات .

ويلاحظ أن العوامل الجوية عوامل طبيعية لا يمكن التحكم فيها أما بالنسبة لمقدار توفر الغذاء النباتى فى الأرض فنجد أن إحتياجات النبات من الماء فى الأرض الخصبة يكون أقل من إحتياجات النبات للماء فى الأرض الفقيرة حيث يرجع ذلك لأن المحلول الأرضى فى التربة الخصبة يكون مركزاً حيث أن كمية العناصر الغذائية موجودة وبنسبة عالية لخصب التربة وعلى ذلك تكون موجودة فى محلول أرضى قليل بينما العكس فى التربة الفقيرة فتكون المواد الغذائية موجودة فى محلول أرضى كميته كبيرة ويمكن تحوير هذه الحالة بعملية التسميد فبذلك يمكننا أن نتحكم فى نسبة النتح .

وبالنسبة للعامل الثالث وهو مقدار الرطوبة المخزنة فى التربة فقد وجد Shantz & Briggs أن نسبة النتح تزداد كلما قاربت التربة من نهايتها الكبرى والصغرى وذلك لأن وصول التربة إلى نهايتها العظمى أى التشبع يجعل المحلول

الأرضى مخفف وهى بذلك تشبه الأراضى الضعيفة وكذلك يقل إمتصاص الجذور لعدم وجود الأكسجين . أما بالنسبة للعامل الآخر فيعتبر عامل طبيعى حيث يتوقف على طبيعة ونوع النبات فكلما نما المحصول بقوة كلما قلت هذه النسبة .

المقنن المائى : ويعرف بأنه كمية الأمتار المكعبة اللازمة لرى فدان من أى محصول رية واحدة والمقنن المائى النظرى هو كمية المياه التى تلزم لرى مساحة ما لأنتاج أحسن محصول لأى نوع من الزراعة دون أن يفقد شيئاً من هذه المياه ويمكن تلخيص مصادر الفقد كالآتى :

١ — التبخر من سطح التربة Soil moisture evaporation

٢ — التسرب إلى جوف الأرض Seepage

٣ — الصرف السطحى Surface run off

مقنن الحقل : وهو كمية المياه التى تعطى فعلا لرى النباتات بالحقل أى المقنن النظرى مضافاً إليه الفقد عن طريق التسرب والنسبة بين المقنن النظرى ومقنن الحقل يعبر عنه بكفاءة مياه الرى ويتوقف المقنن على عدة عوامل :

١ — درجة الحرارة فى الجهات الحارة أكبر منه فى الجهات الباردة .

٢ — نوع النبات المنزرع وحجمه وأطوار نموه المختلفة ( الموز غير الموالح غير الزيتون ) .

٣ — نوع التربة فالأراضى الرملية فقدها أكبر من الأراضى الطينية .

٤ — منسوب المياه الجوفية فإذا كان المنسوب منخفضاً كان المقنن أكبر مما لو كان المنسوب مرتفعاً .

٥ — طريقة الرى ودقة تسوية أرض المزرعة ففى الرى بالغمر تصرف كميات مياه أكبر منه فى الرى بالرش .

٦ — مهارة القائم بعملية الرى و تيقظه .

٧ — مقدار مسافة فتحات الرى إذا كانت الفتحة كبيرة تروى الأرض فى زمن أقل من الفتحات الصغيرة فيقل الفقد .

ولما كان الغرض من التقنين المائى للمحاصيل هو إنتاج أحسن غلة ممكنة بطريقة إقتصادية فإن ذلك يتطلب دراسة العلاقات بين وحدات الماء المستعملة للرى ووحدات المحصول الناتج عنه ، فلكل محصول حد أقصى لإحتياجاته المائية يبدأ بعدها فى الإنخفاض فضلا عن أن خصوبة التربة تقل ، كما يحتمل أن ينتج من عدم قدرة المصارف على صرف المياه ركود هذه المياه فى الحقل وإضرارها بالأشجار أو النباتات الموجودة بها .

ولدراسة المقننات المائية وعلاقتها باحتياجات النبات يجب الإلمام بالمعلومات الدقيقة عن كل مما يأتى :

( ا ) الرطوبة المبدئية : وهى نسبة الرطوبة الموجودة بالتربة فعلا قبل الرى .

(ب) نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية .

(حـ) نسبة الرطوبة عند نقطة الذبول .

تقدير رطوبة التربة :

أولا : التقدير بالوزن وهذه الطريقة هى أكثر الطرق إستعمالا ودقة ولكنها تجرى فى المعامل المزودة بالأفران الخاصة وتتلخص هذه الطريقة فى تقدير الرطوبة الموجودة فى التربة عن طريق أخذ عينات وتجفيفها فى الأفران وحساب النسبة بين الرطوبة والوزن الجاف للتربة .

النسبة المئوية للرطوبة بالوزن =

$$\frac{\text{وزن الماء المفقود فى التربة على ١٠٥°م لمدة ٢٤ ساعة}}{\text{وزن العينة الجافة على درجة ١٠٥°م لمدة ٢٤ ساعة}} \times ١٠٠$$

ثانياً : التقدير عن طريق قياس قوة الجذب فى التربة بواسطة التنشيومتر Tensiometer والتنشيومتر يتركب أساساً من إناء خزفى مسامى يملأ بالماء ويدفن فى التربة ويتصل هذا الإناء بواسطة أنبوبة بمانومتر زئبق لتعيين الضغط أو الجذب حينما يتم الإتزان بين الماء خارج وداخل الإناء وقد استحدثت عدة تحسينات على هذا الجهاز واستبدل بالمانومتر مقياس مدرج يتحرك عليه مؤشر يبين نسبة الرطوبة فى التربة ويبلغ ثمن هذا الجهاز ١٠ — ١٥ جنيه وقد انتشر إستعماله فى الخارج وعادة يثبت أكثر من تنشيومتر فى أماكن مختلفة من الحديقة .

ثالثاً التقدير بواسطة قياس المقاومة الكهربائية : وأساس هذه الطريقة هو قياس قوة التوصيل أو المقاومة الكهربائية للتربة والتى تتأثر كثيراً بالتغيرات التى تحدث فى الرطوبة التى تحتويها ، وقد صادفت هذه الطريقة صعوبات كثيرة فى أول الأمر وذلك لتأثر التقدير بارتفاع وإنخفاض درجة الحرارة أو تغير نسبة الأملاح فى التربة وقد أمكن التغلب على هذه الصعوبات بغمس الأقطاب الكهربائية فى كتلة من جبس باريس ذات المسامية المنتظمه (التى تعمل كعمل المرشح أو الفلتر) وتوضع هذه الكتلة فى التربة على العمق المطلوب أثناء القياس ويمكن بواسطة هذا الجهاز رسم منحنيات للمقارنة كما يمكن إستعمالها فى جميع أنواع التربة والحصول على نتائج مرضية لتقدير الرطوبة فى التربة فيما بين السعة الحقلية ونقطة الذبول وقد استخدمت هذه الطريقة بنجاح للمساعدة فى تحديد ميعاد الرى المناسب ، مع ملاحظة وضع الأعمدة الكهربائية قريبة ما أمكن من منطقة إنتشار جذور النباتات كما يحسن عمل تصحيح للنتائج عندما تكون التغيرات الحرارية واسعة .

وتوجد طرق أخرى لتقدير الرطوبة فى التربة نشير إليها فقط ولا داعى لذكرها بالتفصيل مثل تقدير الرطوبة على أساس حجم التربة وتقدير الرطوبة بواسطة الضغط الغشائى .

السعة المائية للحقل : Water Field Capacity

تعرف السعة الحقلية Field Capacity للأرض الجيدة الصرف بأنها النهاية العظمى لما يمكن أن تحتفظ به تربة من الماء ضد الجاذبية الأرضية وتصل التربة لهذه الحالة بعد ٣ — ٦ أيام من الري أو بعبارة أخرى هي مقدار الماء المتبقي في الأرض بعد إجراء عمليه الري بعدة أيام .

وقد توصف في تعريف آخر بأنها هي مقدار الرطوبه التي تحتفظ بها الأرض بعد رشح المياه الزائدة أي الدرجه التي يتوقف عندها الماء الشعري عن الحركة ، والماء المحفوظ في هذه الدرجه من الرطوبة لا يفقد إلا بالتبخر من الارض أو بامتصاص جذور النباتات الموجودة في تلك الارض ويمكن تقديرها بأخذ عينة من التربه محتفظه ببنائها التي هي عليه في الحقل ووضعها في الماء حتى تتشبع ثم تترك ليترشح منها الماء ( مع منع التبخير ) حتى إذا سقطت آخر نقطة بفعل الجاذبية الارضيه ، توزن ثم تجفف في فرن على درجه حرارة ١٠٥° م ويمكن بذلك حساب نسبة الماء التي كانت موجودة بالتربة .

وتعتبر السعة الحقلية أوفق الحالات التي عندها تستفيد الاشجار من الماء لتوافر الماء والهواء بنسبة موافقة (خير مقدار لحيوية الارض والنبات هو أن تشغل المياه الشعريه من ٥٠ — ٧٠ ٪ من حجم فراغات التربه والباقي يكون مشغولا بالهواء الارضي وهو ضروري لتنفس الجذور والاحياء الدقيقه الموجودة في التربه وكذلك لعمليات الاكسدة ) أما إذا زادت نسبه الرطوبه فإن الهواء يقل ويضعف الإنتاج بالتالي رغم توفر الرطوبه ولكن هذه الحالة لاتدوم طويلا لفقد الماء بالتبخير من سطح الأرض والنتح بواسطة النباتات ولهذا لايستمر وجود الماء في التربه عند سعتها الحقلية إلا وقت محدود يتوقف على الظروف الجوية وخواص التربة التي تساعد على ضياع الماء بالرشح إلى الطبقات السفلية البعيدة عن مجال إنتشار الجذور .

وبمعرفة نسبة الرطوبة عند السعة الحقلية يمكن بواسطة المعادلة الآتية حساب مقدار المياه اللازم إضافتها لبل التربة لعمق معين وتحسب كمية المياه على أساس مقدار الارتفاع فوق سطح الأرض × مساحة الارض .

$$\frac{ع}{عَ} = \frac{\text{نسبة الرطوبة عند السعة} - \text{نسبة الرطوبة الفعلية قبل الرى}}{١٠٠} \times \text{الكثافة الظاهرية للتربة}$$

ع = ارتفاع الماء فوق سطح الارض عند إكتمال الرى .

عَ = عمق نزول الماء تحت سطح الأرض .

وكمية المياه اللازم اعطائها تحسب بعد معرفة قيمة ع من المعادلة السابقة وبعد ذلك تضرب فى مساحة الأرض فنحصل على كمية المياه اللازم اعطائها للرى مع ملاحظة أن الوحدات تكون متشابهة على أساس الفدان ٤٢٠٠ متر مربع نضرب ١٠٠ × ١٠٠ إذا كانت ع بالسنتميترات ويضـــاف ١٠ ٪ بالنسبة للفاقد عن طريق التبخير فى سطح التربة أو من المنزرع ، وفى بعض الأحيان تصل النسبة إلى ١٥ ٪ فى الأراضى الرملية، وبذلك يمكن حساب وزن كمية الماء اللازم اضافتها عند كل رية

وتحت الظروف العادية يستمر امتصاص النبات للماء مؤدياً وظائفه الحيوية حتى تصل نسبة الرطوبة إلى حد لا يقوى النبات معه على امتصاص الماء الكافى للقيام بوظائفه إذ تكون كمية الماء المفقود بالنتح أعلى بكثير من كميه الماء التى يمتصه فتظهر عليه دلائل الحاجة إلى الماء فيذبل و تقف العمليات الحيوية رغم استمرار التربة محتفظة بجزء من مائها ومع هذا لا يستطيع النبات الإستفادة منه وتعرف هذه الحالة بنقطة الذبول أو نسبـــه الذبول Wilting percentage وهو اصطلاح يستعمل للتعبير عن كمية الرطوبة الموجودة فى الأرض والتى عندها يذبل النبات نتيجة لأن كمية الرطوبة التى تستطيع أن تأخذها جذور النباتات النامية أقل من الكمية التى تفقدها بواسطة النتح وبذا يبدأ ظهور أعراض الذبول ، وهناك ذبول مؤقت وآخر مستديم

فالذبول المؤقت يمكن للنباتات ولأشجار الفاكهة الناميه أن تسترد حالتها الطبيعيه عند إعطاء مياه للأرض ثانياً أما الذبول المستديم أو الدائم فهو الحالة التى إذا وصل إليها النبات يذبل ولا يسترد حالته الطبيعية مهما أضيف ماء للأرض ( موت النباتات ) وتقدر نقطة الذبول بطريقة بيولوجيه عن طريق استنبات بذور عباد الشمس أو بذور الطماطم فى عينة من الأرض إلى أن تتكون الأوراق الأولى للبادرات ثم بعد ذلك يترك النبات ينمو دون إضافه مياه للأرض مع تغطية سطح التربة بواسطة شمع لمنع فقد الماء عن طريق التبخير من سطح الأرض والاقتصار على جعل الفقد عن طريق النتح إلى أن تبدأ أعراض الذبول فى الظهور . وللتأكد من الوصول إلى نقطة الذبول المستديم يوضع النبات فى ناقوس زجاجى جوه مشبع بالرطوبة فإذا استعاد النبات حالته الطبيعية كان ذلك دليلا على عدم الوصول إلى النقطة المطلوبة وعليه يترك النبات مرة أخرى ثم تكرر العملية السابقة مرة أخرى إلى أن نصل إلى الحالة التى عندها لايسترد النبات حالته الطبيعية وعند ذلك تقدر النسبة المئوية للرطوبة الموجودة فى التربة ( فرن ١٠٥° م لمدة ٢٤ ساعه )

وقد وجد أن طبيعة تكوين التربة ذات أثر هام فى نسبة الذبول حيث تحدد مدى قدرة النباتات على الانتفاع بماء التربه فنسبه الذبول تبتدىء بحوالى ١ ٪ للأراضى الرمليه وتصل إلى ٢٥ ٪ فى الأراضى الطينيه . ومن العوامل الهامه الأخرى نسبه الأملاح فى التربه حيث تزداد نسبه الذبول بزيادتها ، أما من ناحيه تأثير الحرارة فقد وجد أن ارتفاعها يساعد على نسبه الذبول وذلك لتقليل قدرة حفظ حبيبات التربة للأغلفة المائية ويظهر أثر الحرارة بوضوح فى الحبيبات الدقيقه عنه فى الأراضى الرملية .

اما من حيث نوع النبات فقد وجد أن نسبة الذبول لاتتأثر بإختلاف نوع النبات فإذا كان هناك أثر فانما يكون فى قدرة النبات على تحمل الحياة لفترة أطول تحت نسبة الذبول

ويجب ملاحظة أن نسبة الذبول لاتمثل حد معين تقف عنده عملية الإمتصاص وهى انتقال الماء من التربة إلى النبات ، أى أن عند نسبة الذبول لايزال للنبات قدرة على امتصاص بعض المياه من التربة ولكن هذه الكمية القليلة الممتصة من الماء تكون أقل بكثير من الكمية المنتوحة بواسطة النبات مما يؤدى إلى حالة الذبول فى النبات

ويجب ألا يغيب عن ذكرنا أن نسبة الذبول ليست نقطة محدودة ولكنها مدى معين وأول من تيقظ لهذا هو Furr وأخرون سنة ١٩٥٤ وأشار إلى وجود نقطتان لهذا المد فأول نقطة كانت تسمى النقطة الأولى للذبول المستديم First wilting point وهى تمثل الحد الأعلى لنسبة الذبول ولو نظرنا فى الناحية الأخرى فانها تمثل الحد الأدنى الذى تكون فيه الرطوبة الأرضية صالحة لنمو النباتات بينما تمثل النقطة الثانية الحد الأدنى لنسبة الذبول ولذلك سميت بالنقطة النهائية للذبول Ultimate Wilting point وينحصر بين النقطتين نسبة الذبول أو مجال الذبول Wilting range وعلى ذلك عدل عن أستعمال نقطة الذبول وأطلق عليها مجال الذبول .

وبناء على معرفتنا للسعة الحقلية للتربة الموجودة بها أشجار وكذلك نسبة الذبول لها لايمكن تقدير كمية الرطوبة الصالحة لاستعمال النبات ومعرفة كمية الماء الواجب أضافتها عند كل رية وبحساب الأحتياجات المائية لصنف الفاكهة المزروع كما سبق شرح طريقة هذا الحساب وبقسمة الناتج الأخير على الحاصل الأول تعطينا عدد الريات الواجب إعطائها للحديقة . ومن البديهى أن توفر الرطوبة فى التربة ضرورى صيفاً وشتاء سواء كانت الأشجار المنزرعة متساقطة الأوراق أو مستديمة الخضرة ومن البديهى أن الأخيرة تحتاج إلى كمية من الماء أكثر من الأولى وتطول الفترات بين الريات فى الشتاء عنها فى الصيف وكلما كانت التربة أقدر على الإستفادة

بماء الرى كانت أقل حاجة للرى المتكرر على فترات قليلة وإذا علمنا أن كمية المياه التى تعطى للفدان فى التربة الواحدة تقدر فى المتوسط بحوالى ٣٠٠٠ متر مكعب فى الأراضى الطينية (وذلك على أساس ما تقرره وزارة الأشغال بحساب ٣٥٠ متر مكعب يضيع منها ٥٠ متر مكعب فى الطريق حتى تصل إلى البستان أو الأرض المنزرعة)، وهى تزيد عن ذلك أو تقل تبعاً لنظام توزيع المياه على المزارعين وعنايتهم أو أهمالهم فى اتباع الطرق الصحيحة للرى وإذا علمنـــا أيضا أن أشجار الموالح المكتملة النمو المنزرعة فى مثل هذه الاراضى تحتاج إلى ٣٠٠٠ متر مكعب على الاكثر فى السنة وذلك على أساس التجارب العديدة فانه يتضح من ذلك أن أعطاء الكمية على عشر ريات يجب أن يعتبر كحد أقصى للمحصول لاعطاء أحسن نمو وأكبر انتاج وتوزع هذه الريات على مدار السنه على فترات تختلف باختلاف الظروف الجوية فتقصر صيفاً وتطول شتاء كما تراعى فيها حالات النمو والاثمار ومن الطبيعى أن تقل كمية المياه التى تحتاج إليها مثل هذه الاشجار إذا كانت منزرعة فى تربة طينية متماسكة وتزداد فى حالة الزراعة فى الاراضى الرملية ويمكن تقدير كمية المياه التى تعطى للبستان على أساس ارتفاع سمك مياه الرى على سطح الارض قبل أن تشربها التربة مباشرة فإذا كان الارتفاع ٢,٥ سم كان معنى ذلك كمية مياه الرى ١٠٠ متر مكعب للفدان، وإذا كان ٧,٥ سم يكون الرى بمعدل ٣٠٠ متر مكعب للفدان وهكذا، وهو حساب تقريبى نظر العدم استعمال أجهزة قياس كميات الماء .

ولما كان الغرض من التقنين المائى للمحاصيل هو إنتاج أحسن غلة ممكنة بطريقة اقتصاديه فإن ذلك يتطلب الدراسة فى الحقل أو على الطبيعة أى عملياً، وتستعمل لذلك عدة طرق منها طريقة الأحواض، أو الطريقة المباشرة لحساب مقدار الداخل والمنصرف، أو التقنين باستخدام الأرصاد الجوية ولا مجال لشرح هذه الطرق بالتفصيل وعموماً تعتمد أو تستند كميات المياه المراد اعطاؤها للأشجار على الآتى :

١ — السعة الحقلية للتربة ، فالأراضى ذات السعة الحقلية المنخفضة مثل الأراضى الرملية والرملية الطميية تحتاج إلى كميات من الماء أقل بكثير من الأراضى ذات السعة الحقليه العالية والمرتفعة مثل الأراضى السلتية الطميية والطينية الطميية .

٢ — عمر النبات فالأشجار الصغيرة السن تحتاج إلى كميات قليلة من الماء إذا قورنت بالأشجار الكبيرة السن ، كما أن الأشجار الحديثة العمر تكون جذورها سطحية ، أى أنه لا يلزم إضافة كميات كبيرة من الماء لتنزل إلى أعماق كبيرة من التربة وذلك مثل ما يحدث فى الأشجار الكبيرة العمر ذات المجموع الجذرى المتعمق .

٣ — فترة النمو التى يمر بها النبات : تختلف احتياجات الأشجار للرى حسب فترات النمو والنشاط التى يمر بها النبات ، فمن المعروف أن الأشجار تحتاج إلى كميات أكبر من الماء فى فصل النشاط عن احتياجاتها فى فصل قلة النمو والراحة ، ولو أنه كان من الشائع الاعتقاد أن غالبية الأشجار المتساقطة الأوراق لا يلزمها أى كميات من المياه خلال فترة راحتها وتجردها من الأوراق ، وهذا الاعتقاد خاطىء إذ أنه من المعروف أن الماء لازم للعمليات الحيوية التى تحدث فى داخل خلايا النبات ، وأنه قد يكون النبات ظاهرياً فى فترة عدم نشاط وهو فى الحقيقة يكون مركبات معقدة أو يحول مركبات معقدة إلى مركبات بسيطة ، فتوفر الماء للأشجار يعتبر لازماً لإتمام التحولات الحيوية ، وعاملا محدداً لنشاط الأنزيمات وتختلف كمية المياه اللازم إضافتها سواء فى فترة النمو أو فترة الراحة ومن محصول إلى آخر ومن تربة إلى أخرى ومن جو إلى آخر .

عدد الريات ومواعيدها :

تختلف عدد الريات والفترات بينها على عدة عوامل أهمها :

١ – المساحة الورقية للأشجار وعدد الثغور فى السنتيمتر المربع فكلما ازدادت المساحة الورقية للأشجار وكثر عدد الثغور كلما احتاجت إلى عدد أكبر من الريات .

٢ – سرعة النتح : تتطلب النباتات السريعة النتح ريات أكثر من النباتات ذات السرعة الاقل كما سبق شرحه .

٣ – سرعة تبخر الماء من التربة : تتطلب التربة التى تفقد ماءها بسرعة كثرة فى عدد الريات ، وهذا العامل يتأثر أيضاً بارتفاع وانخفاض درجة الحرارة فى المنطقة وكذلك على بعض الظروف الجوية الاخرى .

٤ – السعة الحقلية : تتطلب التربة ذات السعة الحقلية المنخفضة مثل الرملية زيادة عدد الريات وقصر الفترات بينها وذلك عكس التربة الطينية ذات السعة الحقليه المرتفعة كما أن وجود نسبة بسيطة من الاملاح فى التربة يتطلب تقارب فترات الرى لتخفيف الاملاح حول الجذور .

ولم يتطرق البحاث إلى تلك النقطه الحساسة فى حساب مقننات المياه لاشجار الفاكهه أوعدد الريات ومواعيدها حيث كان من الواجب معرفتها لكل نوع من الفاكهة ، وكذلك بالنسبة للأراضى المختلفة ومناطق زراعة الفاكهه الشهيرة فى الجمهوريه العربيه المتحدة .

ولقد ناقشت بعض النشرات والمؤلفات المحليه ضرورة تنظيم الريات حسب أشهر السنة ومواسم النمو فى أشجار الفاكهة ونعتقد أن هذا يتطلب أبحاث تطبيقية تحت الظروف المحلية وقد لاحظنا زيادة فى كمية محصول الخوخ فى منطقة سمنود ، نتيجه عدد قليل من الريات يتراوح بين ريتين أو ثلاثة ريات فى العام والعكس يحدث فى مناطق أخرى ، وعلى ذلك من المتعذر وضع قاعدة عامة لنظام عدد الريات أو حسابها .

## تأثير زيادة ونقص ماء الرى عن اللازم :

من المعروف أن كثرة الماء أو زيادة الرطوبة فى التربة أكثر من الحد المطلوب ينشأ عنه عدة أضرار أهمها :

١ — إصفرار الاوراق ووقف النمو وتساقط الازهار والثمار وتصمغ الفروع وموتها نتيجة إختناق الجذور وقلة التهوية بالتربة ، وعدم وجود الاكسيجين .

٢ — قلة جودة طعم الثمار وعدم تكوين لونها بحالة جيدة .

٣ — تشقق الثمار وعدم تحملها للحفظ وسهولة جرحها أثناء التسويق .

٤ — زيادة انتشار الامراض مثل التصمغ فى الموالح والاشنات Lichene

ويلاحظ أن المشكلة التى تواجهنا فى الجمهورية العربية المتحدة هى سوء إستعمال ماء الرى مما يودى إلى عدم توفر الماء وقلته للمزارع الاخرى والاراضى المستصلحة حديثاً . لذلك يجب أن ينصرف الجهد إلى تقليل الماء المفقود والتبخر وذلك بعدة طرق أهمها : —

١ — إزالة الحشائش الموجودة بين أشجار الفاكهه سواء بالعزيق أو الحرث لان الحشائش تبخر كثيراً جداً من الماء الذى بالأرض وخصوصاً إذا كانت حول النباتات ، ويكون تأثر الاشجار الصغيرة بهذا الفقد أكثر من الاشجار الكبيرة لسطحية جذور الاولى وعدم انتشارها ولكبر جذور الثانية وتعمقها بالتربة ، وقد تبخر الحشائش إذا تركت بالارض كمية من الماء أكبر مما تبخره الاشجار الصغيرة .

٢ — حرث الارض وإثارة سطحها : يؤدى حرث الارض إلى حفظ الرطوبه التى تحت سطحها مباشرة فالاراضى التى تحرث مراراً تحتاج إلى رى أقل وقد يكتفى بالعزيق دون الحرث ، ويلاحظ أن الحرث فى هذه الحالة

لا يقتصر على إزالة الحشائش فقط بل إنه يؤدى إلى تفتيت الاجزاء السطحيه العليا وإتلاف الخاصه الشعريه التى يتبخر بواسطتها الماء فى باطن الارض ثم إنه إذا تفتتت هذه الطبقة السطحيه ونعمت فإنها تكون بمثابه غطاء للطبقة التى تليها فتحفظ بها الرطوبه ويفضل أن يكون سطح التربة محروثاً خشناً عن أن يكون صلباً مستوياً خالياً من الحشائش ء

٣ — تقليم أفرع النباتات : يقلل التقليم من مساحه سطوح الاوراق الخضراء التى تبخر الماء وبذلك يتوفر الماء بالتربة التى يقل احتياجها للرى بالتالى ، ولو أن عملية التقليم تعتبر عملية مقصرة للأشجار .

٤ — زيادة المسافات بين الأشجار : ومعنى ذلك وضع عدد أقل من الأشجار فى مساحة معينه إذ أن مقدار ماتبخره ثمانون شجرة بالفدان أقل مما تبخره مائه وستون مثلا .

٥ — عدم زراعه محاصيل مؤقته بين الأشجار لأن هذه المحاصيل تبخر كثيراً من الماء الذى تحتاجه الأشجار نفسها ، ولو أن هذا قد يؤدى إلى رفع المصاريف الإنشائيه فى الحدائق حيث تعتبر المحاصيل المؤقته نتاج عائد لصاحب الحديقة يصرف عليها لحين إعطاء الأشجار محصولها.

٦ — إضافة المادة العضوية للأرض وحرثها بها لأن هذه المادة تساعد على الأحتفاظ بالرطوبه الأرضيه إلى درجه كبيرة .

٧ — تغطيه سطح التربه بواسطه القش ( قش الأرز مثلا ) وتسمى هذه العمليه بالـ Mulch وتعمل طبقه القش عمل طبقة التربه العليا المعزوقه فى حفظ الرطوبه . ولقـــد استعمل حديثاً مادة البولى ايثلين ( ذات لون أسود ) لتغطيه المصاطب وذلك فى حالة زراعة الشليك وذلك لحفظ الرطوبه ومنع إتصال الثمار بالجراثيم الموجودة فى التربه ومنع وصول الضوء للحشائش مما تتسبب فى موتها .

٨ – زراعه مصدات الرياح حول البستان وذلك لكسر حدة الرياح وذلك بالنسبه لتأثيرها الفسيولوجى فى زيادة سرعه تبخر كميات كبيرة من الماء من الأوراق والأزهار أو الثمار الصغيرة ، كما أنه إذا قلت نسبه الرطوبه فى الجو تزداد أيضاً نسبه النتح وتزداد بحركة الهواء سواء أثناء الليل أو النهار

٩ — فى حالة زراعه أشجار الجريب فروت تحت ظلال النخيل يقل الفقد فى الماء نتيجه خفض درجه الحرارة وارتفاع نسبه الرطوبه .

١٠ — استخدام أصول مقاومة للجفاف : من المعروف أن أصل الليمون البلدى المالح مقاوم للجفاف ولقد قام والى والعزونى سنة ١٩٥٥ بدراسة إنتشار جذور أصول النارنج والليمون المخرفش والليمون البلدى المالح، ووجد أن المجموع الجذرى فى النارنج كان أكبر وزناً ويليه الليمون المخرفش وأقلها الليمون المالح ولو أنه وجد أن وزن الجذور الشعرية فى كل منها يتمشى عكسياً مع الترتيب السابق فقد ازدادت نسبة الجذور الشعرية إلى نسبة الجذور الكلية فى الليمون البلدى المالح عنها فى الليمون المخرفش مما قد يوضح سبب مقاومة أشجار الليمون البلدى المالح للعطش .

١١ — تحديد مدى إحتياج أشجار الفاكهة لمياه الرى قبل اضافتها أو بمعنى آخر تحديد موعد الرى ومن الصعب تحديد الوقت الذى يبدأ فيه رى البستان حتى لو اتبعت الخطوات السابقة فى تحديد عدد الريات والكميات المطلوبة لرى الأشجار للاختلافات الكبيرة فى طبيعة أنواع الأراضى ولاختلاف إحتياجات أشجار الفاكهة ومدى إنتشار جذورها واختلاف ظروف البيئة الخارجية التى لا يمكن التحكم بها إلا أنه توجد عدة أسس عملية قد تساعد فى تحديد موعد إجراء الرى منها :

( ا ) إستعمال دليل نباتى : ويجرى بملاحظة نمو النباتات المخصصة كدليل وتكون عبارة عن نبات عريض الأوراق غض سريع النمو غير مجهز طبيعياً

لتحورات كثيرة لمقاومة النتح ويصلح لهذا الغرض نبات مثل عباد الشمس أو الأذرة وعادة تظهر علامات الذبول على أوراق هذه النباتات أكثر وضوحاً قبل أن تظهر على أشجار الفاكهة وسبب ذلك راجع فقط إلى عدم قدرة هذا النبات على تقليل النتح بدرجة تماثل الأشجار الخشبية وليس عدم قدرته على إستخلاص الرطوبة الموجودة في التربة حيث أن درجة الذبول هذه من صفات التربة كما سبق ذكره ، ويجب في هذه الحالة التفرقة بين حالة الذبول المؤقت التي تحصل وقت الظهيرة نتيجة لارتفاع درجة الحرارة مع أن التربة تكون مشبعة بالماء فالمتبع في هذه الحالة أن يكون التفتيش أو المرور في وقت درجة الحرارة فيه معتدلة مثل الصباح أو وقت الغروب .

(ب) تقدير كمية الرطوبة بالتربة : وذلك بأخذ عينات من التربة في مواعيد متفاوتة ، وتقدير نسبة بها وبالتالي تحديد الميعاد التقريبي الذي تقل فيه نسبة الرطوبة في التربة إلى درجة الذبول الدائم حيث يكون الري قبلها بيومين أو ثلاثة أيام وتستلزم هذه الطريقة وجود معمل مجهز ومشرف ذو ثقافة زراعية عالية ، وهذا يستلزم تكاليف باهظة وقد أخذت تنتشر منذ مدة قصيرة أجهزة قياس نسبة الرطوبة حول المنطقة التي تنتشر فيها الجذور مثل الـ Tensiometers أو تقدر الرطوبة بقياس المقاومة الكهربائية Gypsun Block Electrodes .

(ح) ملاحظة سرعة نمو الثمار : وهذه الطريقة مبنية على ملاحظة العلامة Halma على ثمار الموالح فقد وجد أن ثمار الأشجار التي تتعرض للعطش تبطؤ في النمو أو تقف وبقياس أقطارها لاحظ أنها تثبت أو تقل في فترة عطش الأشجار وقد أثبت أن ذلك يكون نتيجة رجوع جزء من ماء الثمار إلى الشجرة لمساعدتها على مقاومة الجفاف ويحدث ذلك بأنعكاس إتجاه التيار المائي في الأشجار وقد استنبط (Halma) نتيجة لملاحظته وأبحاثه

السابقة طريقة لتحديد مواعيد رى أشجار الموالح وذلك بانتخاب عينة من الثمار فى المزرعة وترقيمها ثم قياس أقطارها على فترات مناسبة ورسمها فى رسم بيانى يظهر فيه بدء إبطاء الثمار وتوقفها عن النمو ويمكن فى هذا الرسم تحديد تاريخ الرية التالية .

( ى ) الخبرة الشخصية : يتمكن المزارع بعد مدة طويلة من إكتساب خبرة فى تحديد الوقت المناسب بمجرد النظر أو فحص التربة فحصاً مبدئياً بواسطة غرس عصا فى التربة أو فرك التربة فى راحة اليد ، ومنها يمكنه أن يحدد موعد الرى وهذه الطريقة تعتبر طريقة بدائية .

(هـ) كمية نقص الأمطار : تتبع متوسط كمية الأمطار الساقطة خلال أشهر الصيف كدليل على درجة نمو الأشجار ومدى إنتاجها وهذه الطريقة غير متبعة فى الجمهورية العربية المتحدة لعدم الإعتماد على الأمطار فى الزراعة.

١٢ — إجراء الأبحاث والدراسات للمقننات المائية لأشجار الفاكهة مع الإهتمام بدراسة إنتشار جذور أشجار الفاكهة المختلفة ومع ربط تلك الدراسات بدراسة منتظمة عن علاقة الأرض بالماء وتأثير ذلك على أشجار الفاكهة . ولقد أجريت قليل من التجارب نشير إلى بعض منها فيما يلى :

( ا ) أبحاث كلية الزراعة جامعة القاهرة :

تأثير معاملات الرى المختلفة على كمية المحصول وصفات الثمار لأصناف برتقال مثمرة مطعومة على ثلاثة أصول مختلفة فى تربة طميية طينية (النقراشى وزين العابدين) أجرى هذا البحث بمزرعة البساتين بالقناطر الخيرية على أشجار برتقال هملين وأبوسرة وتناريف مطعومة على أصول النارنج

والليمون المخرفش والليمون المالح . وأعطيت أشجار كل صنف ثلاثة معاملات للرى وكانت نتائج البحث كما يلى :

( ا ) كمية المياه المعطاة لكل معاملة : أعطيت المعاملة ( ا ) وهى التى تعطى رياتها فى المواعيد المتبعة عند الأهالى وطبقاً لنظام للرى التقليدى الذى يتبعه منتجى الموالح بمنطقة القناطر الخيرية ٧٦٤٤م$^{3}$ فى ٢٠ رية سنة ١٩٥٩ ، ٨٠٢٥م$^{3}$ فى ٢١ رية سنه١٩٦١ بينما أعطيت المعاملة (ب) ٣٢٤٠م$^{3}$ فى ٩ ريات سنه١٩٥٩ ، ٣٦٠٠ م$^{3}$ فى ١٠ ريات سنه١٩٦١ أما المعاملة (حـ) فقد أعطيت فى كل من سنتى التجربة ٣٦٠٠م$^{3}$ فى ١٠ ريات .

(ب) كمية المياه المعطاة وكمية المياه المستهلكه والفقد فى هذه الكميات: بمقارنة كميات المياه المعطاة لكل معاملة وجد أن أكثر من ٥٠٪ من كمية المياه المعطاة للمعاملة ا لم تستهلك أى كانت مياه مفقودة لم يستفد منها النبات .

( حـ ) كميات المياه المتبقية فى التربة فى كل معاملة : كانت كميات المياه المتبقية فى القطاع الأرضى لمعاملة ا تفوق بكثير المتبقى فى قطاع المعاملة ب أو حـ . ولقد لوحظ أن كميات المياه المتبقية فى القطاع تزداد فى أشهر الشتاء بينما تقل كثيراً فى أشهر الصيف .

( ى ) مواعيد التزهير : لم يكن هناك تأثير ظاهر للمعاملات المختلفة على مواعيد التزهير فقد كانت مواعيد إبتداء وقمة وإنتهاء التزهير متقاربة فى المعاملات المختلفة بالنسبة لكل صنف على حدة .

(هـ) درجة تساقط الثمار : بالنسبة لتساقط العقد كان تأثير معاملات الرى ظاهراً فى نسبة العقد المتساقط حيث كانت نسبة منها فى المعاملة ا التى أعطيت كميات من المياه أكثر من ضعف المعطاة فى ب ، حـ . وبالنسبة للثمار المتساقطة بسبب التشقق فقد كانت نسبتها المئوية فى المعاملة ا أكبر من

المعاملتين ب أو حـ وبالنسبة للأصناف كانت نسبة التشقق فى الثمار عموماً أكبر فى أبوسرة والتناريف عنها فى الهملين .

(و) تأثير المعاملات على حجم ووزن الثمار وسمك القشرة : لم يظهر تأثير معنوى على حجم الثمار فى المعاملات المختلفة ، وبالنسبة لوزن الثمار كانت ثمار المعاملة ا أكبر وزناً وهى التى كانت تعطى كميات أكبر من المياه أى أن زيادة الرى تزيد من وزن الثمرة ، وبالنسبة لسمك القشرة فقد ظهر أنه ليس هناك تأثير ظاهر على سمك القشرة بالنسبة لمعاملات الرى المختلفة .

(ز) تأثير معاملات الرى المختلفة على متوسط محصول الشجرة بالنسبة لوزن وعدد الثمار : كان التأثير واضحاً بالنسبة لصنفى التناريف والهملين حيث لوحظ بوجه عام أن زيادة كميات مياه الرى المعطاة تسبب فى إنخفاض متوسط وزن محصول الشجرة أى أنه فى المعاملة ا كان متوسط وزن ثمار الشجرة أقل منه فى ب أو حـ ويرجع ذلك لإنخفاض متوسط عدد الثمار على أشجار هذه المعاملة أما بالنسبة لصنف أبو سرة فكان المحصول متماثل فى الوزن فى كل من المعاملتين ا ، ب المطعومة على ليمون مخرفش .

(ب) أبحاث مصلحة البساتين :

تدهور أشجار الليمون الحلو فى الأراضى الطينية :

أجريت هذه الدراسة لمعرفة علاقة تدهور الأشجار بمزرعة سدس برطوبة التربة فقسمت أشجار الليمون الحلو إلى ثلاثة أقسام لكل قسم معاملة رى خاصة وتروى نصف أشجار كل قسم من داخل البواكى ، والنصف الآخر من خارجه وكانت مياه الرى تضاف فى المعاملات الثلاثة على فترات ٨ ، ١٢ ، ١٦ يوماً صيفاً ؛ ١٢ ، ٢٠ ، ٢٧ يوماً شتاء على التوالى ، وتربة المزرعة طينية صفراء خالية من الأملاح الضارة بعيدة مستوى الماء الأرضى وقوة

إحتفاظ التربة للماء ٣٦ ٪ ومعامل الذبول لها ١٤٫٣ — ١٥ ٪ وكانت النتائج كما يلى :

١ — كانت نسبة الرطوبة فى عينات التربة للأشجار التى رويت كل ٨ أيام صيفاً ، ١٦ يوماً شتاء يتراوح بين ٢٣٫٧ ٪ ، ٢٤٫٦ ٪ وقد مات ٦٠ ٪ من الأشجار فى أول سنه ومات الباقى فى السنه التالية وكان متوسط وزن الثمرة ٥٩ جراماً .

٢ — كانت نسبة الرطوبة للأشجار التى رويت كل ١٢ يوماً صيفاً ، ٢٠ يوماً شتاءاً تتراوح بين ١٦٫٢ ٪ ، ١٩٫٦ ٪ ، وقد مات ٢٤ ٪ من الأشجار وكان متوسط وزن الثمرة ٧٧ جراماً .

٣ — كانت نسبة الرطوبة لعينات التربة للأشجار التى رويت كل ١٦ يوماً صيفاً ، ٢٧ يوماً شتاءاً تتراوح بين ١٣٫٧ ٪ ، ١٧٫٣ ٪ وكانت جميع الأشجار فى حالة جيدة ولم يجف منها شىء ومتوسط وزن الثمرة ٧٨ جراماً

٤ — لم يلاحظ فروق يعتد بها فى نسبة العصير والمواد الصلبة والحموضة لثمار المعاملات المختلفة .

٥ — يتضح أن أنسب الأوقات لرى أشجار الليمون الحلو هو عندما تكون نسبة الرطوبة فى التربة واقعة قرب معامل الذبول لها ، وفى تربة طينية صفراء بمنطقة سدس يكون أنسب فترات الرى هى ١٢ — ١٦ يوماً صيفاً ٢٠ — ٢٧ يوماً شتاءاً على أن يكون الرى من خارج البواكى .

## ثالثاً : التقليم Pruning

تعريفة : التقليم هو فن تحوير طبيعة نمو وإثمار الشجرة لتعطى محصولاً وافراً أو إقتصادياً ليتلاءم مع ظروف مختلفة ومع إنتظام فى الإثمار السنوى، وعموماً يعتبر التقليم فى أبسط صورة عبارة عن إزالة إجزاء حية من الشجرة سواء كانت هذه الأجزاء من المجموع الخضرى أو المجموع الجذرى وعلى ذلك فتعتبر عملية التقليم عملية مقصرة للشجرة أو الفرع .

أغراض التقليم :

للتقليم أهداف شتى تتنوع تبعاً للغرض من التقليم ومنها ما يلى :

١ ـ تكوين هيكل الشجرة والمحافظة على هذا التكوين بحيث يحقق هذا الشكل أو نوع التربية الغرض المطلوب منه وبحيث يسهل إجراء العمليات الزراعية الأخرى اللازمة لنجاح الإنتاج .

٢ ـ توزيع الإثمار على الشجرة بدرجة منتظمة وذلك عن طريق توزيع وحدات الإثمار (قصبات أو دوابر مثلا ) على الشجرة توزيعاً عادلاً بين الأفرع المختلفة ، وقد يكون ذلك على سنوات الإثمار المتتالية وبحيث يتناسب هذا التوزيع مع كفاءة الشجرة من ناحية قوة نموها وعمرها وهذا بالتالى قد يعمل على منع ظاهرة « تبادل الحمل » .

٣ ـ إنتاج أشجار قوية قد تقاوم بعض الظروف الجوية الغير مناسبة.

٤ ـ إنتاج ثمار ذات صفات جيدة وتصلح لإستعمال المائدة بدرجة حسنة .

ويمكن القول عامة أن الغرض الرئيسى من تقليم الأشجار الصغيرة السن

فى سنوات زراعتها الأولى هو تكوين وبناء هيكل الشجرة بأقل عمليات تقليم ممكنة وبحيث تصل الأشجار إلى حجم مناسب كما قد يكون الغرض مع ذلك الإثمار فى أقرب وقت فى بدء حياتها وذلك كما يحدث فى زراعة الأشجار القزمية ، ومن ناحية أخرى يعتبر الغرض من تقليم الأشجار المثمرة هو المحافظة على السطح المثمر للشجرة فى حالة قوية .

## كيفية إجراء عملية التقليم :

تجرى عملية التقليم فى الأفرع الرفيعة بواسطة مقص التقليم أما فى الأفرع السميكة أو الخشبية فتجرى بواسطة السراق ويمكن إزالة الأنسجة العصيرية أو الأفرع الغضة بقصفها باليد .

ويراعى ما يأتى عند إجراء عملية التقليم :

١ — أن تكون عملية البتر نظيفة والجروح مستوية .

٢ — يراعى عند تقليم أو إزالة الفرع أن تكون الإزالة كاملة بحيث يكون إتصاله بالفرع الخارجى منه مستوى، مع عدم ترك أى جزء منه ( كعب ) وهو ما يطلق عليه بالعامية مسح الفرع ( شكل ١٠٢ ) .

٣ — يراعى عند إزالة جزء من طرف الفرع أن يكون القطع فوق البرعم مباشرة مع ملاحظة عدم الإضرار بالبرعم حتى يسهل ورود العصارة إلى مكان القطع مما يسمح بتكوين الأنسجة والتئام الجرح بالتالى .

٤ — يجب تغطيه الجروح ببعض المطهرات أو الشموع المختلفة بمجرد قرب جفاف الخشب وذلك فى الأماكن الرطبة والتى يخشى نمو الفطريات بها وقد يستخدم سيانيد الزئبق ١/الألف فى هذه الحالة أما فى المناطق الجافة نسبياً فلا داعى لتطهير سوى الجروح الكبيرة ( القطر أزيد من ٤ سم ) بمادة واقية مثل Asphalton .

## أقسام التقليم :

ينقسم التقليم إلى الإقسام التالية :

### أولا : من حيث الغرض :

١ — تقليم تربية : ويجرى هذا النوع فى السنوات الأولى من حياة النبات لتكوين هيكل الشجرة حسب رغبة المزارع ( مثل تربية العنب على أشكاله المختلفة ) .

٢ — تقليم علاجى : وذلك بإزالة الأفرع المصابة أو المهشمة أو تقوية الأفرع الرفيعة بإزالة جزء من قمتها فتزداد فى السمك وتجدد نشاطها .

٣ — تقليم تنظيمى : وفيه تنظم العلاقة بين النمو الخضرى والثمرى للحصول على ثمار ذات صفات جيدة .

### ثانياً : من حيث الموعد :

١ — تقليم شتوى : ويجرى فى فصل الشتاء أى مدة سقوط الأوراق فى النباتات المتساقطة وهو الأكثر شيوعاً .

٢ — تقليم صيفى : ويجرى فى فصل النمو أى فى مدة فصل الصيف .

### ثالثاً : من حيث كمية الأعضاء المزالة :

١ — تقليم خفيف : وهو عبارة عن إزالة جزء بسيط من قمة الشجرة أى إزالة اطارف الأفرع وإزالة الأفرع الرفيعة التى لا يزيد سمكها عن سمك الأصبع أو إزالة حوالى ١/٢ الفرع .

٢ — تقليم متوسط : وهو أشد قليلا من السابق وفيه تقرط الأفرع الاكثر سمكا أو يزال حوالى ١/٢ طول الفرع مع عدم التعرض للأفرع الرئيسية.

٣ — تقليم شديد أو جائر : تكون كمية الأفرع المزالة كبيرة وقد تزال الأفرع بكمية تزيد عن ½ طولها .

رابعاً : من حيث النوع :

١ — تقليم تقصير : وهو إزالة جزء من الفرع سواء كان كبيراً أو صغيراً .

٢ — تقليم خف : وهو عبارة عن إزالة الفرع بأكمله .

خامساً : من حيث العضو المزال :

١ — تقليم أفرع .

٢ — تقليم جذور .

مصادر المواد اللازمة لنمو الاشجار وإنتاج الثمار :

تحتاج أشجار الفاكهة عموماً فى نموها إلى المواد المعدنية والماء الممتص من التربة بواسطة الجذور وإلى الكربوهيدرات الموجودة فى الاوراق والناتجة من تمثيل ثانى أكسيد الكربون من الجو ، وتختلف النباتات فى نموها وأثمارها تبعاً لكمية الأزوت الممتص من التربة والمواد الكربوهيدراتية التى يمكن تمثيلها فى الاوراق بواسطة ثانى أكسيد الكربون الموجود بالهواء، والحالة التى توجد عليها هذه المواد داخل النبات كما أن لإختلاف درجات الحرارة وطول مدة التعرض للضوء تأثيره فى ذلك ، وقد ذكرنا فى الباب السادس الحالات المحتملة المختلفة لنسبة الكربون : الآزوت وتحت ظروف التقليم لوحظت الحالات التالية :

١ — يؤدى وجود النترات بكميات متوفرة + كربوهيدرات قليلة ، إلى نمو خضرى ضعيف وإثمار معدوم ، ولوحظت هذه الحالة فى حالة تقليم

الأشجار الصغيرة بشدة فى السنين الأولى من عمرها بعد انتشار جذورها وتكوين المجموع الخضرى لها ، ونتيجة التقليم قلة المساحة الورقية بشكل واضح كما يحدث نتيجة التقليم نقص الأغذية المخزونة فى الأفرع فتفشل الأشجار فى إعطاء نمو خضرى ، وقد تحدث هذه الحالة فى الأشجار الكبيرة عند تعرضها لنواحى مرضية تحد من فاعلية الشجرة لتكوين مستوى كربويدراتى معتدل.

٢ - يؤدى وجود النترات بكميات متوفرة + كربوهيدرات أزيد من الحالة السابقة إلى نمو خضرى قوى وإثمار معدوم وهذه الحالة تحدث عند زراعة الأشجار الصغيرة ، فتحتوى الاشجار على نسبة قليلة من المواد الكربوهيدراتية تكفى لبدء النمو وتكوين الاوراق الجديدة والتى سرعان ما تأخذ فى تمثيل المواد الكربوهيدراتية بزيادة المساحة الورقيه وانتشار الجذور فى التربة فتصبح الشجرة متجهة فى سنواتها الاولى للنمو الخضرى، وقد تحدث هذه الحالة نتيجة سقوط الاوراق بسبب مرضى .

٣ — يؤدى وجود النترات بكمية متوسطة + كربوهيدرات بدرجة مناسبة إلى اعتدال فى النمو الخضرى + إثمار جيد .

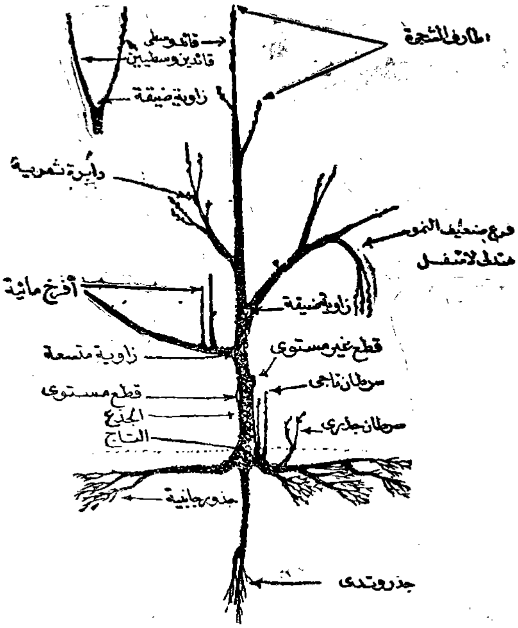
وإذا تركت الاشجار الصغيرة القوية النمو فى حالتها الطبيعية بدون تقليم جائر فالمساحة الورقية الكبيرة تسمح بتمثيل مقدار كبير من الكربوهيدرات مع عدم زيادة الإمداد الآزوتى من التربة فيقل النمو الخضرى ويزداد تجمع الكربوهيدرت وتصبح الاشجار مثمرة ، ويشترط لذلك وصول الاشجار إلى مرحلة النمو الثمرى الطبيعية .

٤ — يؤدى وجود النترات بكميات قليلة + توفر الكربويدرات بدرجة كبيرة إلى توقف كلا من النموين الخضرى والثمرى . وتلاحظ هذه الحالة فى البساتين القديمة من البرقوق والكمثرى حيث تعطى الاشجار قليل من النمو الجديد أو لا تعطى نموات بالمرة ورغم كثرة الدوابر التجديدية يقل

الإثمار أو ينعدم وغالبا ما تكون الصعوبة فى هذه الحالة نتيجة لنقص الآزوت مع تجمع كمية كبيرة من الكربوهيدرات فى قمم الاشجار ومثل هذه الحالة إذا ما توفرت الرطوبة اللازمة للأشجار وكانت التربة غنية بالآزوت فغالبا ما تثمر لمدة عام أو أكثر بشكل غير طبيعى كما يؤدى التقليم الشديد ( إزالة كثير من الخشب القديم ) إلى توفر كمية أكبر نسبيا من الآزوت فى الافرع والبراعم المتبقية مما يسبب زيادة كبيرة فى النمو الخضرى للأجزاء المتروكة مع إثمار غزير .

ومما سبق يتضح أن عملية التقليم من أهم العوامل التى تؤثر على التوازن بين المواد الكربوهيدراتية والآزوت، مع ملاحظة أهمية العمليات الزراعية الأخرى فمثلا إذا توفر الآزوت فى التربة ولم يكن بها رطوبة كافية فيجب أن يكون التقليم جائر حتى يقلل من الفقد بالتبخير للاحتفاظ بالنسبة بين الآزوت والكربوهيدرات الموجودة أكبر مما لو توفر الآزوت والرطوبة ، هذا ويختلف مقدار النمو اللازم لحفظ التوازن باختلاف أنواع الفاكهة .

ويكن القول عامة أن أشجار الفاكهة التى تحمل معظم ثمارها على خشب عمره سنة مثل الخوخ تعطى من النموات الجديدة كمية أكبر نسبيا من تلك التى تحمل ثمارها على دوابر كالتفاح والكمثرى وعلى ذلك يكون التقليم فى أشجار الخوخ تقليم خفيف فى أفرع كثيرة حول الشجرة لضمان حسن توزيع عدد لبير من الافرع الجديدة ، أما فى حالة التفاح والكمثرى فيكتفى غالبا بقليل من القرط حيث أن إزالة الافرع الطويلة نسبيا يسبب نمواً كثيراً للأفراخ المائية القليلة الفائدة وهذه يحسن إزالتها كلية شكل (١٠٢)، كما يلاحظ أن تقليم الدوابر بإزالتها أو إزالة جزء منها يشجع النمو الخضرى مما يفيد فى حالة الاشجار المطلوب تجديدها ( لوقوعها ضمن الحالة رقم ٤ ) .




شكل رقم (١٠٢) هيكل الشجرة وعلاقته بالتقليم

## نظريات فسيولوجية فى زيادة قوة النمو عقب التقليم :

١ — إن إزالة معظم القمم النامية للفروع ( وهى التى تستهلك كميات كبيرة من الغذاء ) يزيد من كمية الغذاء الموجود بالنسبة للقمم النامية للفروع الباقية بعد التقليم ، وحيث أن وجود مستوى غذائى عالى وخاصة بالنسبة لوجود نيتروجين سهل الإمتصاص قد يساعد ذلك على اتجاه الشجرة للنمو الخضرى .

٢ — يقلل التقليم المساحة الورقية بينما يبقى المجموع الجذرى فى بداية الصيف بدون تغيير وعلى ذلك يصبح مستوى الشجرة المائى عاليا ومن المعروف أن زيادة الماء فى أنسجة النبات تساعد على انقسام الخلية وزيادتها فى الحجم وعلى ذلك فإن التقليم يسبب خروج أفرع قوية وأوراق خضرية ، كما أن زيادة كمية الماء الممتصة يصحبها عادة زيادة فى المواد الغذائيه الممتصة بالتربة . ولما كان الأزوت أكثر هذه المواد أهمية فإن تقليم الاشجار

فى الاراضى الفقيرة به يتسبب فى خروج أفرع عديدة ، وإذا قورن التقليم فى مثل هـذه الاراضى بتسميد الاشجار بالآزوت مع عدم تقليمها لوجـد أن التقليم يعطى نموات أكبر ولو أن الاوراق تكون أكثر خضرة فى حالة التسميد ويدل ذلك على أن وصول الآزوت نتيجة للتقليم فى التربة الفقيرة به لا يكفى لتلك الزيادة فى النمو الخضرى فيظهر نقص فى لون الاوراق بعد فترة .

٣ — تقليم الشجرة يتسبب فى نقص قمة النبـات بالنسبة لمجموعه الجذرى وربما يؤدى إلى قلة المواد الكربوهدراتية بالنسبة للآزوت ممـا يقلل نسبة الكربون إلى الآزوت .

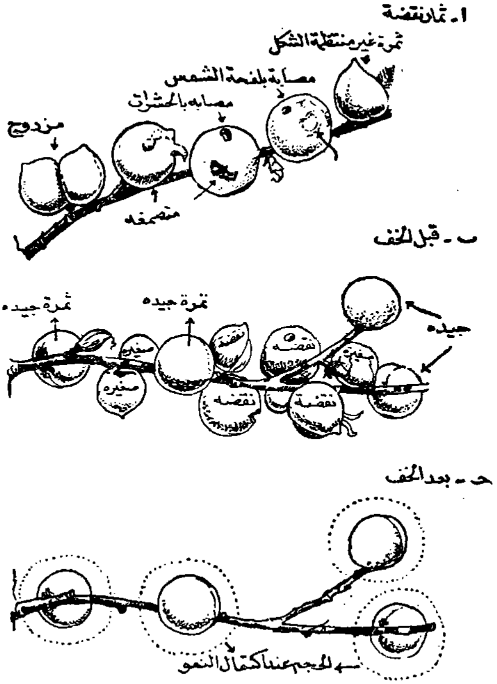
٤ — يحدث بعد التقليم زيادة ما يخص الاجزاء المتبقية من المواد المنشطة للنمو (هرمونات) والتى تأتى من الجذور وهناك بعض الادلة التى تجعل من المحتمـل أن تؤثر تلك المواد الهرمونية على نمو الافرع ويحتمـل أن تكون استقامة أغصان الشجرة المقلمة راجعا إلى إمدادها بالهرمونات بكثرة.

## تأثير التقليم على النمو والإثمار :

١ — حالة انعدام التقليم تماماً : يلاحظ أن مقدرة الشجرة على النمو قد لا تتأثر مطلقا وكذلك المحصول من ناحية الكمية ، إلا أن هذا المحصول يكون عديم القيمة التجارية وذلك لصغر حجم الثمار عن المعتاد وانخفاض نسبة السكر وارتفاع الحموضة ، وقد تصـل الثمار إلى حالة النضج المثالية اللازمة للاستهلاك ، ولـكن بصفة عامة تتدهور صفات الثمار .

٢ — حالة انعدام التقليم تماماً مع خف جزء من المحصول شكل (١٠٣): يحدث نتيجة لعملية خف الثمار وترك جزء من المحصول الكلى المنتظر تحسن لأحجام العناقيد الثمرية فتكون ممتازة الصنف وحجم وصفات الثمار

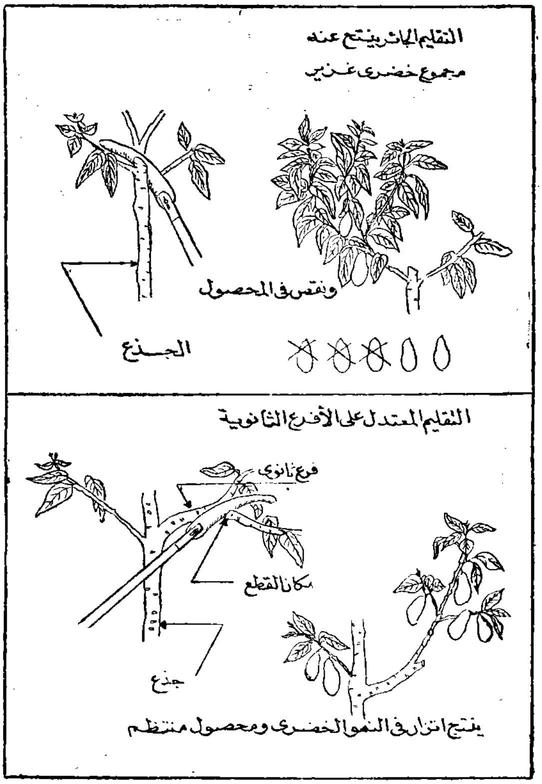
جيدة بوجه عام ( من ناحية الحجم والنضج والطعم ) ، ولكن مثل هذه الطريقة غير عملية تحت ظروف بعض المزارع ، ولا تتبع فى الإنتاج التجارى للمحصول خاصة لو تركت الأشجار لتنمو على طبيعها دون تقليم مما يصعب معه إجراء العمليات البستانية الأخرى .




شكل رقم (١٠٣) رسم يوضح كيفية خف ثمار الخوخ الرسم أ يوضح النقضة والرسم ب فرع قبل الخف ، حـ الفرع بعد الخف

٣ — حالة التقليم الجائر شكل ( ١٠٤ ) : تصبح الثمار صغيرة وتقل مقدرة الشجرة على النمو ، حيث أن قدرة الشجرة وكفائتها تتناسب طرديا مع عدد الأفرع التى تنتجها أو تحملها ، كذلك تتناسب قوة الفرع الواحد عكسيا مع مقدار التقليم ودرجته ( تقليم خفيف ، متوسط ، جائر ) كما وأن قوة الفرع تتناسب عكسيا مع عدد الأفرع التى تحملها ، أو تنتجها الشجرة الواحدة ، وينطبق نفس الشىء على عدد الثمار التى تحملها هذه الأفرع.

٤ — حالة التقليم العادى المعتدل شكل (١٠٤) : يلاحظ أنه عند ترك المحصول كاملا دون إجراء أى عمليات خف للعناقيد الزهرية ، يصبح المحصول الناتج جيداً كما ونوعا (المحصول الطبيعى) .




شكل رقم (١٠٤)

تأثير التقليم على حجم الأشجار الصغيرة : أثبت كثير من الباحثين أن تقليم الأشجار الصغيرة عملية مقصرة فقد وجد أن محيط جذع شجرة التفاح ينقص فى السنتين الأوليتين من عمرها نتيجة لتقليمها بشدة ، كما أن الأشجار الصغيرة من البرقوق والمشمش والخوخ والكمثرى واللوز يقل حجمها بالتقليم ويزداد هذا النقص كلما ازدادت شدة التقليم .

تأثير التقليم على إثمار الأشجار البالغه : تتكون الثمار فى معظم الأشجار المتساقطة الأوراق (ما عدا الخوخ والسفرجل) على دوابر وهذه تحتاج

لنموها إلى غذاء كافى فإذا حدث أى اخلال فى التوازن بين المجموع الجذرى وقمة الشجرة فإنها تتجه إلى إصلاح هذا الخلل مما يصرفها عن تكوين أوفر الأثمار كما يحدث فى القرط الجائر الذى ينقص المحصول ويؤخر إثمار الشجرة بضعة سنوات .

تأثير التقليم على نمو وإثمار الأشجار الكبيرة : يزداد تأثير التقليم على قوة النمو الخضرى كلما تقدمت الأشجار فى العمر أو كلما قلت كمية الآزوت والماء الموجودة بالتربة وتقليم الأشجار قبل ميعاد التزهير يزيد من نسبة فقد الثمار ويقلل من عادة تبادل الحمل ( المعاومة ) .

تأثير التقليم على حجم الثمار : يسبب التقليم زيادة فى حجم الثمار نتيجة لقلة عددها ، ويزداد الحجم فى بعض الاحيان لنفس السبب الذى يزداد به قوة النمو نتيجة لزيادة وصول الماء ، ولكنه فى الاراضى الغنية بالآزوت والماء فإن التقليم للأشجار يجعلها تتجه للنمو الخضرى القوى الذى يستهلك الغذاء العضوى فيقل حصول الثمار عليه ويصغر حجمها .

وللتقليم تأثير مختلف على حجم الثمار ويتوقف ذلك على عدد البراعم الثمرية وميعاد النضج وكفاية الماء والآزوت وميعاد توقف النمو كما يأتى :

١ — إذا لم يكن الماء والآزوت كافيا لزيادة حجم الثمار ، فإن التقليم يتسبب فى هذه الزيادة .

٢ — إذا توفر وجود الماء والآزوت ونضجت الثمار بعد توقف النمو الخضرى فإن إمداد الغذاء العضوى يكون كافيا مما لا يجعل للتقليم أثر فى زيادة حجم الثمار .

٣ — إذا توفر وجود الماء والآزوت لإعطاء نمو خضرى وكان ميعاد نضج الثمار مبكراً ، فإن التقليم يطيل مدة النمو الخضرى فيقل وصول المواد العضوية للثمار ويصغر حجمها .

تقليم أشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق الصغيرة : تصل الشجرة فى نهاية فصل النمو إلى حالة توازن بين كمية جذورها التى تمد القمة بالرطوبة والمواد المعدنية الممتصة من التربة ، وبين كمية الاجزاء الخضراء بالقمة الكافية لتمثيل غذاء النبات الضرورى لنموه ، وقد وجد أنه عند زراعة شتلة نبات متساقط مثلا يختل التوازن لتمزق بعض الجذور ، فإذا لم يزال جزء من القمة عند زراعة هذا النبات بالمكان المستديم ، فإن المجموع الجذرى المتمزق لايتمكن من أن يمد كل الاجزاء النامية بما يكفيها للنمو من المواد المعدنية والرطوبة ، مما قد يسبب ضعف النبات بل موته ، ولذلك يجب تلافى هذا الضرر بإزالة جزء من القمة عند الزراعة .

تقليم الجذور : تجرى عملية تقليم الجذور بإزالة بعض أجزاء المجموع الجذرى للشجرة وهى تعتبر عملية مقصرة مثل تقليم المجموع الخضرى حيث أن تقليم الجذور ينشأ عنه : —

١ — نقص فى إمتصاص الماء والمواد المعدنية فينعكس ذلك واضحا على قمة الشجرة فيقل نموها الخضرى ويتحدد .

٢ — تعتبر الجذور مخزن فى بعض الاحيان لبعض المواد الغذائية ، حيث تحد عملية تقليم الجذور من انقسام ونمو الانسجة الجديدة ، وذلك لنقص الماء الممتص والمواد الغذائية الداخلة للشجرة ، وتكون النتيجة بطء فى النمو الخضرى للشجرة وبالتالى تشجيع النمو الثمرى ، وقد استغلت بعض الدول الاوروبية مثل انجلترا قديما ، استعمال تقليم الجذور لتشجيع الإثمار لبعض أصناف الفاكهة المطعومة على أصول مقصرة ، وذلك بحفر خندق دائرى حول كل شجرة وتقطيع جميع الجذور التى تكشفت ثم إضافة سماد عضوى متحلل بالخندق ثم يردم ويروى ، وكانت هذه العملية تجرى فى الخريف مما يسبب قلة النمو الخضرى فى الربيع ، وزيادة فى البراعم

الزهرية فى الصيف كنتيجة لتقليم الجذور ، فى حين أن عمليـة التسميد العضوى تؤدى إلى زيادة النمو الخضرى ، وعلى ذلك يتعارض كلا منهما مما أدى إلى تقصير حيـاة الاشجار وقلة إثمارها ، وبالتالى عدم استمرار عملية تقليم الجذور وانتشارها إلا فى حالات معدودة ، مثل تقليم جذور مصدات الرياح للحد من طبيعة انتشارها ، وحاليا تجرى طريقة مشابهة على الليمون الاضاليا فى إيطاليا ، فيتمكن المزارع من حصوله على إثمار غير موسمى يباع بثمن مرتفع يعوض ما قد ينقص من عمر الاشجار .

## استجابة أشجار الفاكهة للتقليم فى فصول السنة المختلفة :

١ — أثبتت التجارب التى أجريت على تقليم أشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق أنه لا يوجد اختلاف ظاهر فى استجابة الاشجار للتقليم عند تقليمها من نهاية فصل الخريف حتى موعد اكتمال التزهير إلا فى حالة حدوث شتاء شديد البرودة والذى غالبا ما يحدث تلف للأشجار بجوار جروح التقليم ، أما إذا قلمت هذه فى بداية فصل الصيف ( أى عندما تكون مستمرة فى إعطاء النمو الخضرى ) أو فى نهاية فصل الصيف ( أى عندما يتوقف هذا النمو ) يتسبب عنه زيادة فى قوة نمو الافرع ولكن بدرجة أقل مما لو أجرى نفس التقليم فى فصل الشتاء ، فإذا قلمت الاشجار فى منتصف فصل الصيف فلا تحدث زيادة فى النمو .

٢ — يظهر تأثير التقليم إذا أجرى فى بداية فصل الصيف بزيادة النمو فى صيف نفس السنة ، أما إذا أجرى فى أواخر الصيف أو منتصفه يتأخر تأثيره على النمو إلى الفصل التالى .

٣ — إذا كان التقليم فى بداية فصل الصيف يستمر نمو الاشجار إلى آخر الفصل بخلاف مايحدث إذا جرى التقليم فى فصل السكون إذ لا يستمر النمو كل هذه المدة .

٤ — إذا كان التقليم الصيفى شديداً فإنه يسبب تأخر النضج فى الثمار .

٥ — يلاحظ أن تقليم الاشجار الصغيرة فى أى وقت فى فصل الصيف يقلل من حجم أشجارها أكثر قليلا مما لو أجرى بنفس الشدة فى فصل السكون نتيجة لزيادة النقص فى حجم الاشجار ويمكن تلافى ذلك بتقليل شدة التقليم فى فصل الصيف عنه فى فصل السكون .

٦ — يمكن إجراء التقليم فى فصل الصيف للأشجار التى تحتاج إلى ضوء الشمس المباشر لاكتساب لون ثمارها الطبيعى كالتفاح والخوخ وقبل تلوين الثمار بمدة قصيرة حتى تتعرض الثمار للضوء فتزداد نسبة الثمار الجيدة التلوين

## تربية الأشجار أو تكوين هيكلها

تعتبر تربية أشجار الفاكهة عمليه هامة وفيها تربى الأشجار الحديثة بحيث يتكون لها هيكل قوى مكون من عدة فروع متينة يمكنها حمل عدد كبير من الثمار وهناك عدة طرق لتربية أشجار الفاكهة هى : —

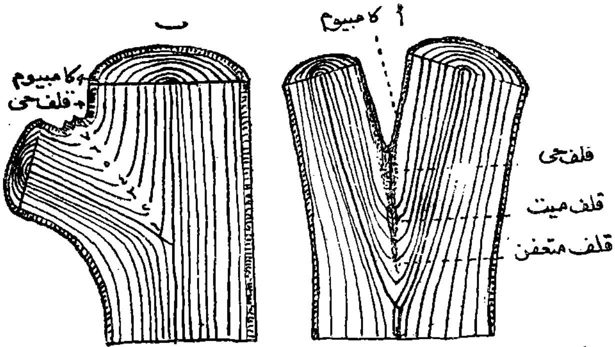
١ — الشكل الطبيعى : Natural form

وفيه تترك الأشجار تنمو طبيعياً بدون توجيه وتكون الأشجار المرباة بهذه الطريقة هرمية الشكل أو أقرب إلى هذا الشكل حيث تكون رأسها عادة ضيقة وقاعدتها متسعة ويتأتى ذلك بترك الساق الأصلية تنمو بدون تقصير لها أو تقليمها تقليم خفيف ثم تربى عليها عدة أفرع جانبية تقصر أطوالها تدريجيا كلما قربت من القمة مع أزالة الافرع المتزاحمة والجانبية .

ويعاب على هذه الطريقة أن الاشجار تصل إلى ارتفاعات كبيرة مما يصعب معه جمع الثمار وعلاج الاشجار ، كما أن الافرع السفلى تجف لعدم وصول الضوء اليها

٢ — القائد الوسطى : Central leader form

وتتميز هذه الطريقة بوجود فرع أساسى فى الشجرة وعليه فروع جانبية صغيرة وفائدة هذه الطريقة توزيع الافرع على الساق الاصلية للشجره شكل ( ١٠٦ ) ويكون الاتصال بين الافرع والساق الاصلية إتصالا قوياً وذلك لاختلاف سمك الاصل والفرع كما أن زاوية الاتصال المنفرجة تسمح بقوة الالتحام بين الفرع اليانوى والرئيسى شكل ( ١٠٥ )

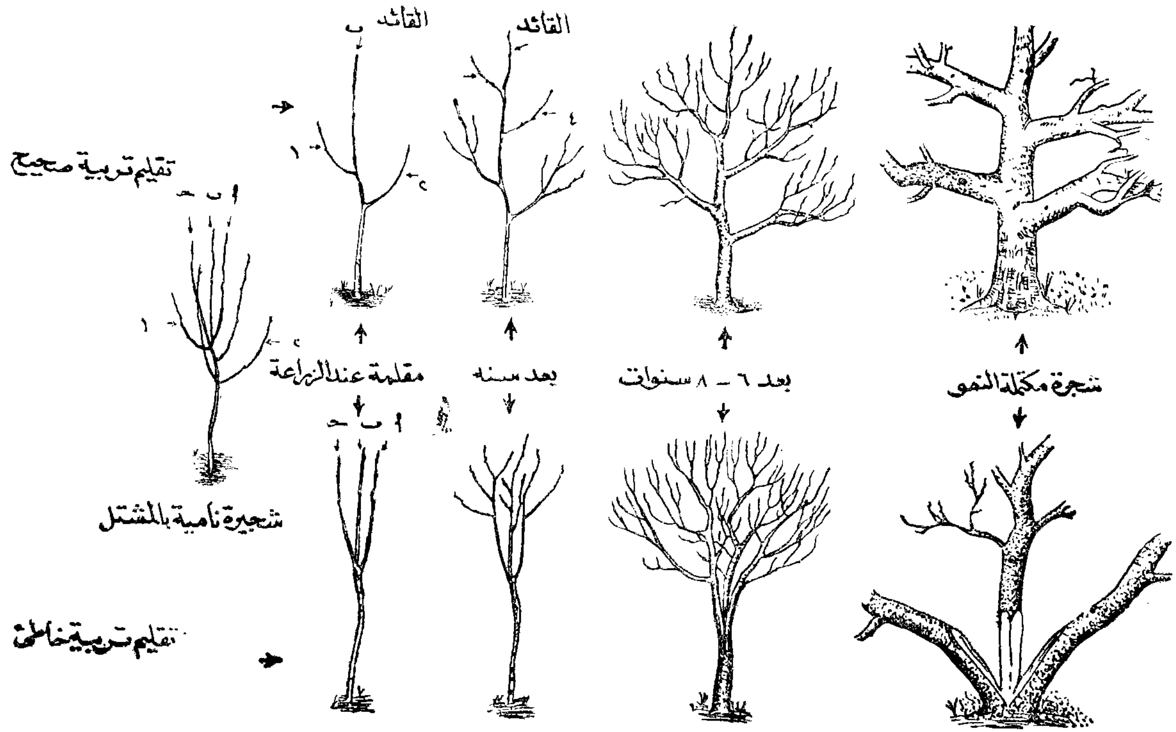



شكل (١٠٥) يبين الاتصال الضعيف فى أ وفى ب يبين الاتصال القوى. للفرعين ويلاحظ سمك السبع حلقات الخشب السنوية التى تكونها الكامبيوم فى زاوية الاتصال بين الفرعين فى كلا الحالتين كما ويلاحظ فى أ نمو القلف بين الحلقات السنويه مسببا انفصالها وضعفا فى قوة الاتصال

ويعاب على هذه الطريقة أنها تحتاج إلى تقليم كثير مما يؤدى إلى رفع تكاليف الانتاج وكذلك تواجد الظل الواقع فى وسط الشجرة مما يؤدى إلى تأثر الجذع الوسطى أو القائد الوسطى مما يقصر حياة الشجرة

٣ — الشكل الكأسى (أو التربية المفتوحة) : Open Center or Vase form

لا يوجد فى هذه الطريقة فرع رئيسى بل يوجد عدة فروع رئيسية عددها من ٣ — ٤ وتتواجد على مسافات منتظمة على طول جذع الشجرة وتنمو هذه الافرع وتعامل مثل المعاملة السابقة وعلى هذا تعطى جميع الافرع نمواً واحداً متساوياً فيكون شكل الشجرة قمعياً



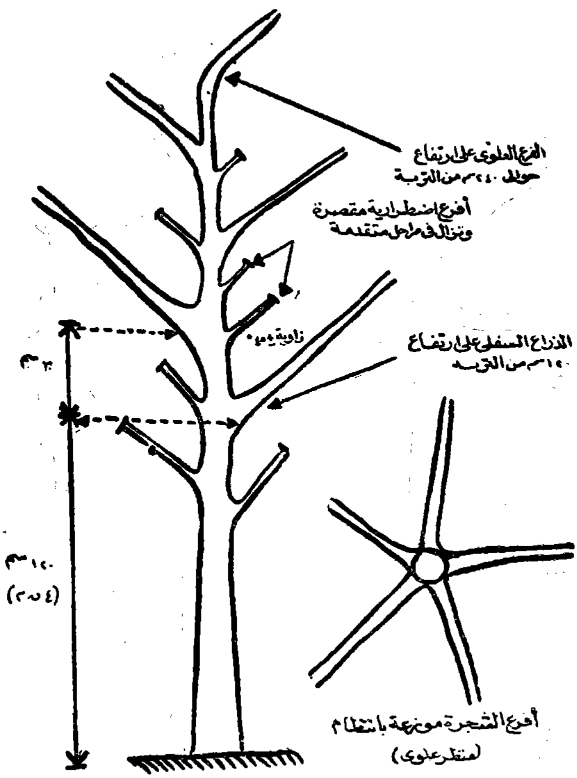

شكل رقم (١٠٦) تربية شجرة متساقطة الأوراق بطريقة القائد الوسطى

وفائدة هذه الطريقة وصول الضوء والهواء إلى جميع أجزاء الشجرة وأنتاج أشجار قصيرة الارتفاع مما يسهل معه جمع الثمار وعمليات الخدمة والعلاج وتقليل التكاليف .

ويعاب على هذه الطريقة أن نمو الافرع متساوى مما يجعل مناطق الاتصال ضعيفة وخاصة عندما تكبر الافرع وتتقارب بالاضافة إلى تكون فجوة قد تمتلىء بماء المطر مما يتسبب عنه تعفن وسط الجذع الاصلى وموته كما أن فى حالة زيادة الحمل أو التعرض لاى ضغط يؤدى ذلك إلى كسر الفرع لضعف مناطق الاتصال .

٤ — القائد الوسطى المحور :

وهى حالة وسطية بين القائد الوسطى والطريقة الكأسية وأثناء التقليم




شكل رقم (١٠٧) الهيكل العام لشجرة خروب مرباه بطريقة محسنة فى قبرص

يقلم القائد الوسطى تقليم بسيط ويترك عدة فروع جانبية على الجزء الباقى من التقليم لتكون فروع رئيسية بجانب الجزء الباقى من القائد الوسطى وبعد مدة يصبح الجميع فى طول واحد وتأخذ الشجرة الشكل المفتوح مع توزيع الافرع توزيعاً منتظما ليسهل اجراء عمليات الخدمة وهذه الطريقة تجمع بين فوائد طريقتى القائد الوسطى والكأسية وهى شبيهة بالطريقة التى تربى بها أشجار الخروب فى قبرص شكل ( ١٠٧ )

وتوجد عدة طرق كثيرة تتبع فى تربية أشجار الفاكهة بأشكال أخرى تتناسب مع طبيعة نموها وظروف بيئتها ويتطلب تقليم الفاكهة تقليماصحيحاً معرفة أنواع البراعم المختلفة وعلاقتها بكيفية الاثمار فى أصناف وأنواع تقليم الفاكهة المختلفة . وقد ذكر ذلك فى الباب الثانى .

## تربية بعض أنواع الفاكهة

### ( ا ) متساقطات الاوراق :

#### ١ — العنب :

تؤخذ العقل أثناء إجراء عملية التقليم ثم تزرع على خطوط المشتل وتمكث سنة أو سنتين لتكوين المجموع الجذرى وبعد ذلك تنقل إلى المكان المستديم ، وتحتاج أشجار العنب إلى عناية كبيرة لتربيتها خصوصا فى السنوات الاولى من زراعتها ، وتكوين هيكل الشجرة فى المزارع التجارية يتبع نظام محدد من ناحية طريقة التقليم وطريقة تربية الشجرة وإستعمال السنادات أو الأسلاك أو التكاعيب التى تساعد الشجرة على أخذ وضع ثابت فى البستان وذلك حسب طرق التربية المختلفة للأشجار تبعا لإحتياجات الاصناف المختلفة من معاملات التقليم العديدة .

(١) تربية العنب فى السنوات الاولى :

السنة الاولى : أهم ما يعنى به الزراع فى السنة الاولى من زراعة شجيرة العنب هو تكوين مجموع جذرى قوى لها ، وأهم العمليات التى تؤدى إلى ذلك هى عمليات الرى والخدمة وتتوقف عدد الريات على الظروف الجوية وظروف التربة .

السنة الثانية : أهم ما يعنى به المزارع فى السنة الثانية هو تكوين ساق واحدة رئيسية سواء كانت عليها أفرع ثانوية أو لم يكن ، وهذه الساق هى التى ستكون الساق الرئيسية للشجرة فيما بعد ذلك ويجب إزالة كل الافرع الخارجة إلا فرع واحد قوى (غالبا يترك فرعين ثم يختار (أقواها ، ويجب أن يكون هذا الفرع أقربها إلى القائم الخشبى التى ستسند إليه ، ويربط هذا الفرع ربطا هينا إلى القائم الخشبى حتى يساعده على النمو دون أعوجاج ، وتترك الافرع فى النصف العلوى من الساق ويطوش الساق الرئيسى إلى طول حوالى ٦٠ سم من سطح الارض أو الطول المطلوب حسب كل طريقة ، وحتى العام الثانى تتساوى طريقة معاملة الشجرة فى جميع أنواع تربية الاشجار .

السنة الثالثة : قد تحمل الشجرة كمية المحصول التى تتناسب مع حجمها فى السنة الثالثة من عمرها وخاصة إذا سبق تربية أذرع بالسنة الثانية ويجب أن يلاحظ أن الغرض الاساسى فى هذا الوقت هو تكوين الاذرع المستديمة للشجرة ، ففى حالة الاشجار المرباة رأسيا أو قصبيا (على السلك) تزال جميع الافرع التى تنمو فى النصف السفلى من الساق الرئيسية وقبل أن تنمو كثيراً ، وتترك الافرع التى تنمو على النصف العلوى ، ولكن يجب تطويشها وربطها إذا كان نموها قويا جداً ويخاف عليها من الرياح .

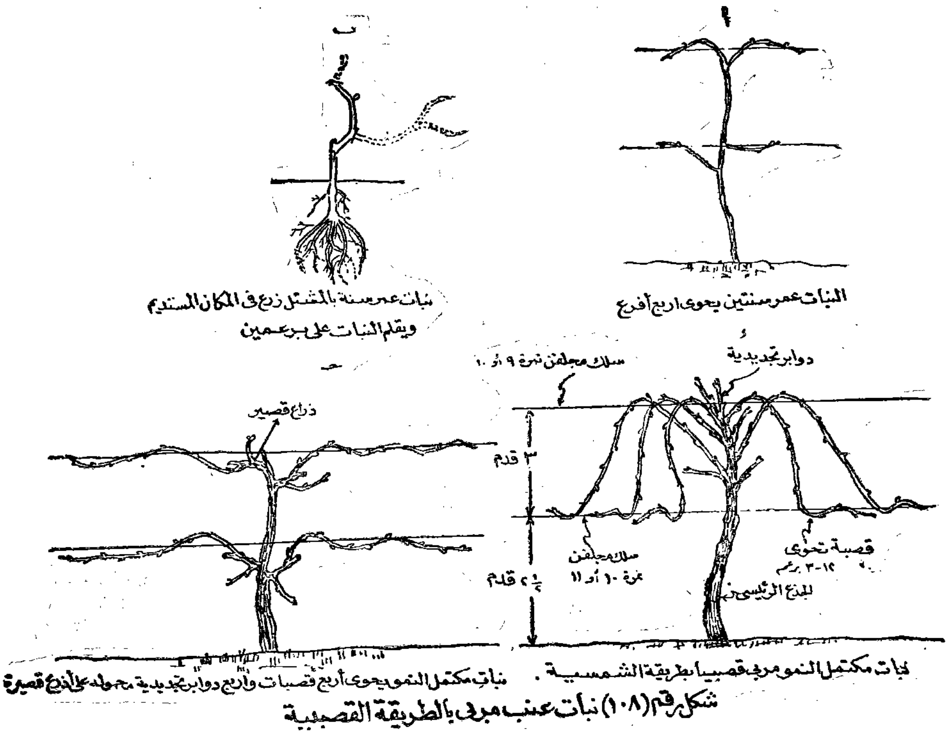
(١) التربية الرأسية :

تترك أعداد من الفروع وتقلم بالطول المطلوب لتربية أذرع الشجرة

عليها مستقبلا وهذه الاذرع تحمل مستقبلا الدوابر الثمرية ، ويتراوح عدد الدوابر فى مثل هذه السن من ٣ — ٦ دوابر تبعا لقوة نمو الشجرة على كل ذراع ، وهذه الدوابر تقرط على عينين أو ثلاثة أو أربعة تبعا لحجم القصبات التى تنتخب لإعطاء هذه الدوابر وبحيث تكون الدوابر بالقرب من قمة الشجرة بقدر ماتسمح به ظروفها ، وتتبع هذه الطريقة فى حالة الاصناف ذات البراعم القاعدية الخصبة والطرفية عقيمة ، ومحصولها قليل نسبيا بمقارنته مع باقى الطرق وغالبية عنب النبيذ يربى بهذ الطريقة .

(ب) التربية القصبية :

تترك قصبة أو اثنين (عمر سنه بأطوال ٢٠ — ٣٠ سم تبعا للحجم وتربط إلى السلك (كل من أحد الجانبين) ، وتترك أيضا من ٢ ٤ دوابر تجديدية بالقرب من القصبات الثمرية ، والقصبات الثمرية تحمل وتزال




نبات مكتمل النمو مربى قصبيا بطريقة الشمسية . نبات مكتمل النمو يحوى أربع قصبات وأربع دوابر تجديدية محمولة على أذرع قصيرة

شكل رقم (١٠٨) نبات عنب مربى بالطريقة القصبية

أو تقصر إلى دوابر تجديدية فى العام المقبل ، والدوابر التجديدية العام التالى تصبح قصبات ثمرية وهذه الطريقة تعطى محصول مرتفع فى حالة الاصناف ذات البراعم الطرفية الخصبة والقاعدية العقيمة ، ويجب أن يراعى أن هذه الطريقة قد لايكون للشجرة رأس أو أذرع وقد تتميز بوجود أفرع قصيرة كما فى شكل ( ١٠٨ )

(حـ) التربية الكردونية :

تزال جميع الافرع على الجانب السفلى للأفرع الرئيسية الموازية للسلك وتترك العلوية وعلى أبعاد ٢٠ — ٣٠ سم على طول الفرع يربى الادرع بعد تقصير الفروع إلى الأطوال المطلوبة ، ويجب أن تطوش الافرع النامية بسرعة تفوق زميلاتها ، كما تزال جميع الافرع التى تنمو على الساق الرئيسية أو منطقة انحناء الافرع الرئيسية الجانبية .

وتصلح هذه الطريقة للأصناف ذات البراعم الطرفية الخصبة والقاعدية العقيمة والعكس ، وتعطى عنب للمائدة ممتاز بالإضافة إلى محصول كبير .

( ى ) التربية على تكاعيب أو تعاريش :

يترك أقوى الافرع يرتفع حتى يفوق ارتفاع التكعيبة بحوالى ٢٠ سم ثم يطوش عند القمة فيعطى نموات يؤخذ منها ثلاث نموات إلى سته لكى تصبح مستقبلا الأذرع التى تحمل الدوابر الثمرية ، وتصلح هذه الطريقة لإعطاء مجال كبير للطراحات ( الدوابر الثمرية ) للامتداد والتعرض لضوء الشمس مما ينتج محصولا وافراً بالإضافه إلى تفوقه كعنب مائدة .

وقد قامت مصلحة البساتين بإدخال وتحسين طرق التربية والتقليم مع دراسة ومقارنة الطرق المختلفة من حيث ملاءمتها لأصناف العنب ومناطق زراعتها بإجراء الآتى :

١ — تربية الاشجار لتكون قائمة بنفسها .

٢ — التربية على أسلاك : القصبي والكردونى المفرد والكردونى المزدوج .

٣ — تربية الاشجار للتسلق على التكاعيب .

وكذلك جرى البحث لتحديد طريقة تقليم كل صنف وذلك بدراسة سلوك عيون الصنف أى تقليم الدوابر والتقليم القصبي ، وقد ينتج عن ذلك مستقبلا تقدم زراعة العنب .

ويمكن القول عامة أن أحسن موعد لإجراء تقليم العنب هو شهرى ديسمبر ويناير فإذا قلمت الاشجار متأخرة جداً فى طور الراحة فإنها تأخذ فى تفتح براعمها فى الربيع . أما إذا أجريت عملية التقليم متأخره فى الوقت الذى بدأت فيه العيون الطرفية على القصبات فى التفتح فإن ذلك يؤخر تفتح البراعم ( العيون ) القاعدية على القصبات خصوصاً إذا تصادف وجود جو بارد فى أوائل الربيع ، أما إذا قلمت الاشجار القوية النمو مبكراً قبل تساقط الاوراق فقد تضعف حيث أن عملية التقليم فى هذه الحالة تزيل الأوراق وبذلك تقف عملية تخزين الغذاء المخزون .

٢ — الكمثرى :

تقسم طرق التربية إلى :

١ — طرق كلاسيكية :

وفيها تزرع الاشجار متباعدة والغرض منها الحصول على أشجار قوية كبيرة فى الحجم وتستخدم فى حالة الاشجار المطعومة على أصول منشطة ومنها :

( ا ) الطريقة الكأسية : تتكون الشجرة من جذع رئيسى موزعة

عليه من ٣ — ٤ فروع رئيسية ويكون توزيعها منتظما ويحمل كل فرع من هذه الافرع ثلاث فريعات موزعة توزيعاً منتظما ثم تتفرع هذه الفريعات بنفس النظام إلى أفرع أصغر فى السن تحمل الدوابر الثمرية ، ومن أهم عيوب هذه الطريقة أن الاشجار تتأخر فى الإثمار .

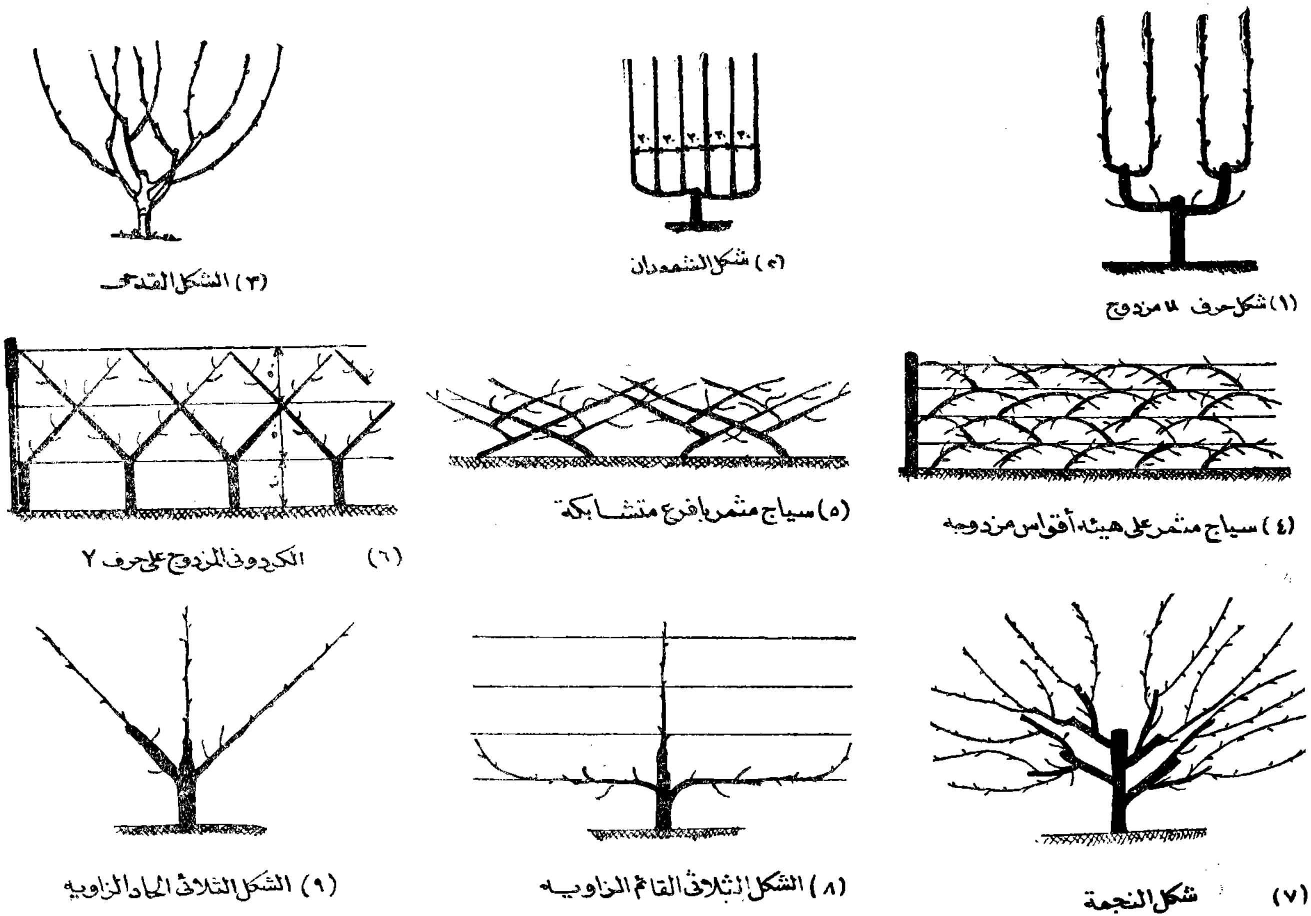
(ب) الطريقة الهرمية : ( الهرم ذو الأرفف — الهرم الحلزونى ) : وفيها تربى الشجرة على هيئة جذع كبير يخرج منه عدد من الافرع الثانوية تترتب إما فى طبقات فوق بعضها وتخرج أفرع كل طبقة فى جميع الاتجاهات بزاوية قدرها ٤٥° أو تخرج على هيئة لولب على أن تكون أفرع الطبقة السفلى أطول من التى فوقها وهكذا .

٢ — طريقة التربية الحديثة :

وفيها تجبر الاشجار على النمو حسب رغبة المربى إجباراً كلياً وتمتاز هذه الطريقة بصغر المجموع الخضرى وإجبار التزهير فى أماكن مختلفة للشجرة مع تنظيم الإثمار والإسراع فيه فى أقل وقت ممكن ومنها :

(١) التربية الكردونية : (كردون رأسى أو مائل) وفيها تزرع الشتلات على مسافات لا تزيد عن المترين من بعضها على طول الاسلاك الممدودة بعرض البستان والتى تباعد عن بعضها بمقدار ٣ أمتار ، وتربى الاشجار بحيث يتكون كل منها من ساق رئيسى ينمو حتى نهاية السلك العلوى ويخرج أفرع قصيرة عمودية على الساق إلى جهتى اليمين واليسار حاملة الدوابر الثمرية (كردون رأسى) أو تربى الساق الرئيسية (الكردونى) مائلا بزاوية قدرها ٤٥° م على سطح الارض ثم تخرج الافرع مائلة بزاوية قدرها ٤٥° م على هذا الفرع (كردون مائل) كما فى شكل ( ١٠٩ ) .

(ب) طريقة حرف Y : وتربى فيها الاشجار على شكل حرف Y وقد تربى على أسلاكها أو بدونها كما فى شكل (١٠٩) .




شكل (١٠٩) نماذج مختلفة لطرق تربية الأشجار

(د) الطريقة الرئيسية ذات الافرع المائلة : وتتكون هذه الشجرة من ساق رئيسية يخرج عليها فرعين مائلين بزاوية قدرها ٤٥° م على الفرع الرئيسي وعلى ارتفاع ٨٠ سم من سطح الارض ثم على مسافة ٦٠ سم بعد ذلك يتكرر خروج مثل هذه الافرع ويسمح للأفرع الفرعية بالخروج عليها مع الحد من نموها ولا تستخدم الاسلاك فى هذه الطريقة .

التقليم السنوى لأشجار الكمثرى : ويختلف هذا التقليم باختلاف مراحل النمو المختلفة فيكون جائراً فى مرحلة النمو الخضرى لتكوين الهيكل الرئيسى للشجرة وخفيفاً فى مرحلة التحول إلى طور الأزهار أما فى حالة مرحلة الاثمار فيجرى التقليم بازالة الأفرع الجافة والمصابة والمتداخلة مع عمل نظام ثابت لتجديد الدوابر الثمرية باستمرار حيث أنها محدودة العمر ويجرى التقليم فى الشتاء ( يناير وفبراير ) ، وقد يجرى التقليم الصيفى فى بعض الحالات ويكون بإزالة الأفرع الغضة التى تنمو داخل الشجرة بعد التقليم الشتوى الجائر كما يمكن الحد من الأفرع الغير مرغوب فى نموها بواسطة قرط قمتها النامية .

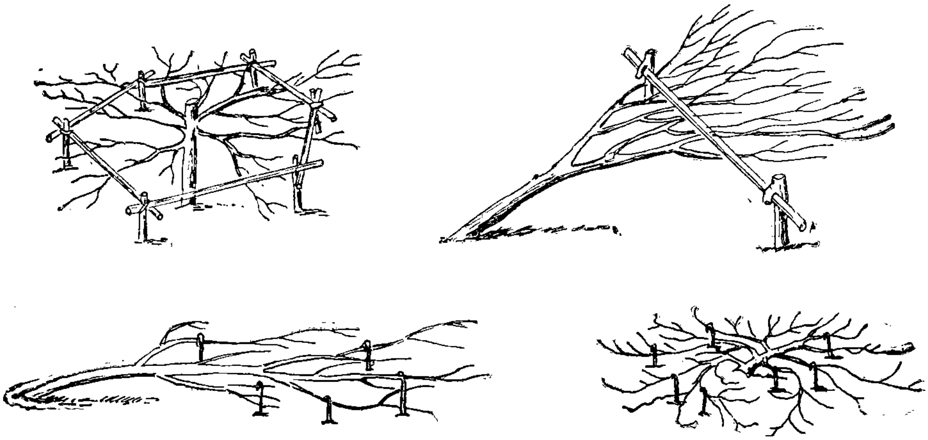
٣ — التفاح :

تنتج معظم أشجار التفاح ثمارها على دوابر وتستمر الدابرة فى الاثمار إلى عمر ١٠ سنوات تقريباً ، وبعض أصناف التفاح بها ظاهرة تبادل الحمل كما يلاحظ أن قليلا من الاثمار ينتج على أفرع عمر سنة خاصة فى الأعمار الصغيرة لبعض الاصناف وتحمل البراعم الثمرية عادة إما طرفية أو جانبية بجوار القمة ويجب مراعاة خف الافرع للسماح بالضوء بالتخلل فى الاشجار وتكوين دوابر جديدة وتشجيعها حتى تثمر بانتظام .

وعموماً لايحتاج التفاح إلى التقليم الشديد نظراً لعادته فى الحمل على دوابر طويلة الحياة ، وفى حالة الحمل الزائد يجب خف الثمار باليد

وكذلك خف الافرع وتجديد الدوابر الطولية بازالة القديمة وترك الحديثة ويقل ذلك فى السنة التالية عندما يكون فى الشجرة عدد قليل من البراعم الثمرية نسبياً .

وتوجد عدة أشكال لتربية التفاح تدخل فى نطاق أشكال الكمثرى السابق شرحها بالاضافة إلى بعض الطرق التى تربى التفاح وهو زاحف على التربة كما فى شكل (١١٠) وتتبع هذه الطريقة فى الصين وروسيا .



شكل (١١٠)

٤ — المشمش :

تنتج أشجار المشمش أغلبية ثمارها جانبياً على دوابر قصيرة العمر ولذا يجب أن تكون طريقة التقليم بحيث تتجدد باستمرار ، ويجب العناية بأن لا يسمح للأفرع بأن تستطيل كثيراً وتتدلى ولا تتفرع وذلك بالقرط إلى أفرع جانبية وتزداد عملية القرط هذه كلما تقدمت الاشجار فى العمر ولذا فإن تقليم الأشجار الصغيرة المثمرة يكون بخف الافرع مع القرط إلى أفرع جانبية ، أما الاشجار المثمرة الكبيرة فيحسن أن يصحب خف الافرع بعض القرط الخفيف للإسراع من نمو الخشب حتى لا يقل حجمها .

٥ — الخوخ :

تحمل أشجار الخوخ ثمارها على خشب عمر سنه والقليل جداً على دوابر قصيرة العمر ولذلك فمن الضرورى تقليم أشجار الخوخ تقليما أشد من معظم الفواكه الأخرى ، كما يجب تشجيع تكوين اللباليب والأفرع المتدلية Hangers التى تحمل الثمار على أن لا تستطيل كثيراً وذلك بقرطها إلى أفرع جانبية .

وغالباً يتبع فى أشجار الخوخ ما يأتى :

١ — خف الأفرع المثمرة الصغيرة الغير متفرعة عمر سنه .

٢ — قرط الأفرع المثمرة المتفرعة إلى أفرع جانبية قرطاً خفيفاً أو متوسطاً .

٣ — خف الأفرع الجانبية التى تبقى على هذه الأفرع المتفرعة .

٤ — قرط الأفرع الثمرية التى تترك حيث دلت التجارب على فائدة هذه العملية فى خف المحصول وضمان نمو خشب جديد لمحصول السنة التالية ، ويلاحظ عند القرط إلى أفرع جانبية لحمل الثمار فى الفصل التالى أن يترك جزء قصير فوق الفرع الجانبى بطول ¼ — ½ بوصة حتى يمنع الفرع الجانبى من الكسر بتأثير ثقل الثمار وقد أجرى البحث التالى بمصلحة البساتين :

تقليم أشجار خوخ ميت غمر :

تعطى أشجار الخوخ صنف ميت غمر معظم إثمارها على أفرع عمر سنه وإذا تركت هذه الأشجار لتعطى اثمارها بدون تقليم فإن المحصول يكون كبيراً إلا أن حجم الثمار يقل كما تكون صفاتها رديئة وغالباً ما ينتج عن زيادة عدد الثمار أن يقل النمو الخضرى الذى تنتجه الشجرة فيقل محصولها

فى العام التالى وتضعف ثم تجف ، وقد أجريت تجربة على تقليم هذا الصنف من الخوخ أتبعت فيها معاملات مختلفة لمعرفة تأثير هذه المعاملات على قوة نمو واثمار الأشجار، وكانت أحسن النتائج هى المعاملة التى قلمت فيها الأشجار بإزالة الأفرع المتزاحمة وخف الأفرع الثمرية عمر سنه بالتبادل وتقصير الافرع المتبقية إلى نصف طولها، وقد أدى ذلك إلى قلة عدد الثمار وزيادة حجمها وتحسين صفاتها مع إنتظام الإنتـــاج سنوياً وزيادة مقاومتها للديدان الثعبانية .

٦ — البرقوق :

يحمل البرقوق اليابانى جزءاً كبيراً من ثماره جانبياً على دوابر قصيرة سميكة توجد غالباً على خشب عمر ٢ — ١٦ سنه ، وتختلف حياة الدابرة من ٥ — ٨ سنوات ويحمل جزء قليل من المحصول جانبياً على خشب عمر سنه وتنتج الثمرة على الجزء القاعدى من الفرع ، ويلاحظ أن أصناف البرقوق اليابانى تختلف عن بعضها قليلا فالبرقوق Burbank مثلا يعطى نموات ممتدة ومنخفضة فيجب تحميل هذه النموات إلى أفرع رأسية والوكسون وكازى وسانتروزا تعطى نموات رأسية فتحتاج إلى تقليم يضمن الإنتشار الصحيح .

وقد أجرى البحث التالى على تقليم أشجار البرقوق بمصلحة البساتين :

أجريت هذه التجربة فى منطقة سدس على أصناف البيوتى واليابانى وكليماكس وويكسون وفرنساوى المطعومة على أصل الماريانا وذلك من ١٩٥٣ — ١٩٥٧ وكانت النتائج كما يلى :

أعطت المعاملة التى أجرى فيها خف ثلث عدد الأفرع وقصرت ثلث الافرع الباقيه أفضل النتائج فى حالة البرقوق اليابانى بينما تفوقت المعاملة التى أتبع فيها خف ثلث عدد الافرع على باقى المعاملات فى حالة الاصناف

بيوتى . ويكسن . فرنساوى ، ولم توجد فروق ظاهرة بين المعاملات المختلفة فى حالة صنف كلياكس .

٧ — التين :

أجريت تجربة على تقليم أشجار بالغة من التين (سلطانى) بمحطة تجارب البساتين بالقناطر الخيرية أتبع فيها ما يأتى :

( ا ) تقليم خفيف بإزالة ربع أطوال الافرع عمر سنه .

(ب) تقليم متوسط بإزالة نصف أطوال الافرع عمر سنه .

(ح) تقليم جائر بإزالة ثلاثة أرباع أطوال الافرع عمر سنه .

( ى ) بدون تقليم للمقارنة .

وكررت التجربة لمدة ثلاث سنوات متتالية وكانت النتائج كما يلى :

١ — كانت الاشجار المقلمة تقليما جائراً أقل الاشجار نمواً والمقلمة تقليما خفيفاً أكثرها نمواً .

٢ — تساوى محصول الاشجار المقلمة تقليما جائرا مع محصول الاشجار الغير مقلمة .

٣ — قل محصول الاشجار المقلمة تقليما متوسطاً عن محصول الاشجار الغير مقلمة بنحو ٧ ٪ .

٤ — زاد محصول الاشجار المقلمة تقليما خفيفا عن محصول الاشجار الغير مقلمة بنحو ٢٣٫ ٪ .

٥ — لا تحتمل شجرة التين التقليم الشديد سنه بعد أخرى وإنما تحتاج إلى تقلم خفيف .

٨ — السفرجل :

تحمل ثمار السفرجل على أفرع نفس العام وتكون خارجة من براعم جانبيه وطرفية على خشب عمره سنه فيجب تقوية النمو الخضرى حتى يتجدد الإثمار سنويا ، ولذلك يجرى للسفرجل تقليم بسيط يحتوى على خف أفرع وقرط إلى أفرع جانبية .

(ب) مستديمات الخضرة :

الموالح :

لا يعتبر التقليم من أهم العمليات الزراعية بالنسبة للموالح شأنها شأن جميع الاشجار المستديمة الخضرة .

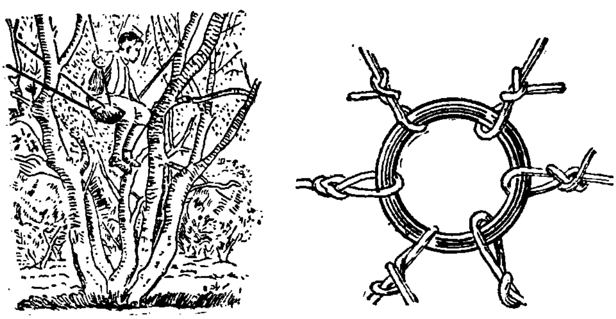
ويلاحظ أن أشجار الموالح تميل فى المناطق النصف استوائية إلى نموها متزاحمة مما يجعل الأجـــزاء الداخلية من الشجرة بعيدة عن ضوء الشمس فتجف الأفرع المثمرة الموجودة فى وسط أو أسفل الشجرة ، ويقل النمو الخضرى الذى تعطيه أشجار الموالح تدريجياً ، بتقدمها فى السن حتى إذا ما كبرت فقد يكون من الضرورى تقليمها للحصول على نموات حديثة . أما إذا أريد تجديد خشب الاثمار ، فتزال الأجزاء الضعيفة الكبيرة فى السن ، وهى عادة توجد فى أسفل الشجرة نتيجة لتزاحمها وتظللها بالأجزاء الحديثة التى تعلوها وبإزالتها تحتفظ الشجرة بالتوازن الفسيولوجى اللازم لها وقد ابتدعت فى كاليفورنيا طريقة للتقليم يطلق عليها Skeltonization وفيها تزال جميع النموات الخارجية كما تزال الأفرع التى يقل قطرها عن ٢٫٥سم فلا يبقى إلا هيكل الشجرة ، وهذه يجرى خف أفرعها ويقلل ارتفاعها ، فتتوزع النموات على هيكل الشجرة بانتظام بدلا من اقتصارها على بعض أجزاء الشجرة ولا تكون هذه النموات خضرية تماماً ، وبمضى سنة أو سنتان تصبح ثمرية ، وأفضل وقت لتقليم أشجار الموالح عندما يبلغ تخزين المواد

الكربوهيدراتية أقصاه أو بعد ذلك مباشرة ويكون ذلك فى أواخر فصل الشتاء وأوائل الربيع .

وقد ظهر من تجارب Cameron & Hodgsen فى سنة ١٩٤٣ وتجارب Ponseroy & Shamel فى سنة ١٩٤٢ أن تقليم أشجار الموالح فى أواخر الربيع ، وأوائل الصيف يسرع فى تجديد قمتها عنه إذا أجرى فى الشتاء ، ومن المتفق عليه عدم تقليم أشجار الموالح فى أواخر فصل الصيف أو أوائل فصل الصيف حتى لا تعطى الأشجار نمواتها فى آخر الشتاء فتتأثر بالصقيع .

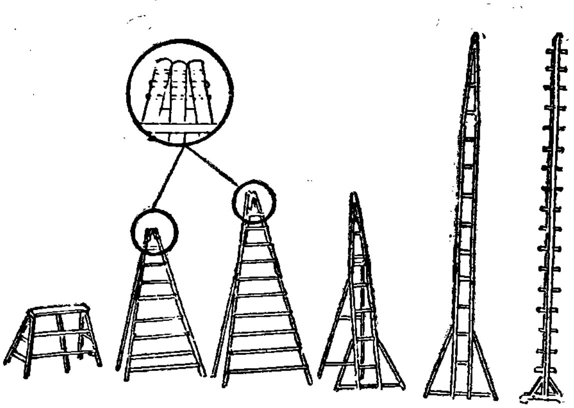
ونظراً لوجود ثمار بعض أنواع الموالح على الأشجار فى الوقت المناسب للتقليم ، فإن البرتقال أبو سرة ، والجريب فروت الشتوى تقلم أشجارهما عقب جمع المحصول وقبل ابتداء التزهير ، أما أشجار الليمون والبرتقال الفالنشيا ، والجريب فروت الصيفى ، التى تظل ثمارها على الأشجار أكثر أوقات السنة ، فيجرى تقليمها عادة عندما تصل كمية الثمار إلى أدناها ويكون ذلك فى أواخر الصيف .

وفى ختام هذا الجزء ، نود أن نشير إلى أنه فى حالة عدم انتظام الزوايا فى الأشجار ، يمكن تقليل احتمال كسر الساق فى المناطق الضيقة باستعمال حلقة دائرة تتصل بأسلاك تساعد على مقاومة مثل هذه الظروف السيئة كما فى شكل ( ١١١ ) ، كما يستعمل لجمع المحصول وتقليم أشجار بساتين الفاكهة



( شكل ١١١ )

سلالم بأشكال مختلفة شكل (١١٢) حتى يمكن تسهيل مثل هذه العمليات .



شكل (١١٢)

كما نود أن نشير إلى أن تربية الأشجار كفن وعلم تطورت بالدول الأجنبية خاصة بأوروبا وأمريكا ، والسبب فى ذلك إرتفاع مستوى الخبرة الفنية فى عمليات التقليم ، بالإضافة إلى تواجد هذه الأشجار تحت ظروف الأمطار التى قد تحتم تربية الأشجار للموازنة بين النمو الخضرى والثمرى، وتحت ظروفنا المحلية يجب أن لا نتغالى فى استعمال طرق التربية لاختلاف الظروف إذ أن طرق التقليم والتربية بالعنب وأشكالها المختلفة لا تعنى شكلا معيناً للتربية ، ولكنه تحوير لظروف التربية والتقليم حددته الظروف والمربى ، وتحت ظروفنا المحلية بدأ الوعى فى تربية نباتات الخضر فبدىء بالفيوم محاولات لتربية الطماطم الغير محددة النمو (صنف مونى ميكر على أسلاك بطريقة شبيهة لتربية العنب على أسلاك وتجرى عملية التربية كالآتى :

١ — تزرع النباتات على مصاطب عرض ٦٠ سم وعلى جانبى المصاطب يقام قوائم خشب بارتفاع ٢ متر وسمك ٤ × ٤ سم ، يتواجد آخرها سلك مجلفن ، ويحتاج الفدان إلى ٨٥٠ قائما ، ١٨٠ كيلو سلك مجلفن ، ١ كيلو مسمار بسنين .

٢ ــ عندما تكبر النباتات تربط من أسفل بخيط من السيسل ربطاً خفيفاً ويربط الطرف الآخر للخيط فى السلك، ويحتاج الفدان ٢٠ كيلو دوبارة.

٣ ــ تزال أولا بأول أى نموات خضرية تظهر على الساق وهى تخرج من إبط الأوراق ، وذلك حتى يكون نمو النباتات دائماً من القمة النامية، وتكون النباتات على فرع واحد فقط ( تجرى السرطنة كل أسبوع ) .

مزايا هذه الطريقة :

١ ــ زيادة النباتات الموجودة بالفدان إذ تبلغ ضعف الفدان العادى وقد تصل عدد النباتات ٢١ ألف شتلة .

٢ ــ سهولة إجراء العمليات الزراعية ٣ ــ سهولة مقاومة الأمراض والآفات.

٤ ــ ازدياد نسبة الصالح للتصدير من الثمار نتيجة لعدم تعرض الثمار للتلف كما هو الحال عند زراعة الطماطم بالطريقة الأرضية .

٥ ــ النباتات تكون قوية ومقاومة للصقيع .

## رابعا : خدمة التربة ومقاومة الحشائش

تشكل الحشائش خطراً كبيراً على المحاصيل الزراعية عامة وحدائق الفاكهة خاصة ويظهر هذا الخطر فى الخسائر الناتجة من رفع قيمة تكاليف الإنتاج ونقص كمية المحصول وانحطاط عام فى قوة النمو ، فتسلب الحشائش غذاء الاشجار والبعض منها يتسلقها ويلتف على أوراقها مثل العليق مما يؤدى إلى عدم توفر الإضاءة والهواء للأشجار كما تساعد الحشائش على انتشار الامراض والحشرات فى حدائق الفاكهة .

أهم الحشائش التى توجد فى حدائق الفاكهة :

١ ــ حشائش الفلقة الواحدة :

النجيل Cynodon dactylon

| | |
|---|---|
| الحلفا (الديس القصيرة) | Imperata cylindrica |
| الحجنه | Phragmites communis |
| ديل القط | Polypogon monspeliensis |
| السعد | Cyperus longus |

٢ — حشائش ذات الفلقتين :

| | |
|---|---|
| الحميض | Rumex dentatus |
| الزربيح | Chemopodium Botrys |
| الرجلة | Portulaca oleraceae |
| الحارة | Lepidium Satinum |
| الخردل | Brassica Kabar |
| اللبداية | Euphorbia peplus |
| الخبازى ( الخبيزة ) | Malva parvif |
| الملوخية | Corchorus olitorius |
| العليق | Convolvulus Sp. |
| عنب الديب | Solenum nigrum |
| الجعضيض | Sonchus oleraceus |
| الشبيط | Xanthium spinosum |

وعموما تشكل حشائش ذات الفلقة الواحدة مثل النجيل والسعد وأبو ركبة الخطر الاكبر على حدائق الفاكهة وتليها الرجلة والعليق من حشائش ذات الفلقتين ، وتتكاثر هذه الحشائش بالبذور أو الريزومات .

وتتكاثر بعض الحشائش بأكثر من عضو من أعضاء النبات ، فقد يتكاثر بالجذور والريزومات إلى جانب تكاثره بالبذرة ، وتتعدد طرق انتقال الحشائش ، فقد تنتقل بالرياح والماء والحيوانات والطيور ، وكذلك

الإنسان وخاصة أثناء عمليات الخدمة بالبستان بالعزيق أو الحرث حيث تتجزأ ريزومات النجيل وتنتقل إلى أماكنة متفرقة إذا لم يعتنى فى أستبعادها كما أن الاسمدة البلدية أيضا تعتبر عامل مهم فى توزيع الحشائش كما يجب فحص صلايا الاشجار الصغيرة قبل زراعتها فى المكان المستديم واستبعاد ريزومات النجيل منها ، ويجب قبل إنشاء البستان التخلص من الحشائش الضارة كالحلفا والنجيل فى مدة الصيف وذلك بحرث الارض عدة مرات وجمع هذه الحشائش وحرقها ، ومن المستحسن فى هذه الحالة ترك الارض المزمع إنشاؤها حديقة بدون زراعة فى فترة الصيف أى بعد إنتهاء القمح أو البرسيم أو أى محصول شتوى بها وتخدم أرض الحديقة جيدا طول المدة الباقية حتى ميعاد زراعة الاشجار فتصبح الارض خالية من حوالى شهر مايو إلى فبراير لخدمتها خدمة جيدة.

## طرق مقاومة الحشائش فى الحدائق :

أولا : الخدمة النظيفة Clean Cultivation أو اثارة التربة Cultivation

وهى الطريقة المتبعة حالياً فى غالبية الحدائق فى مصر وتتلخص فى إزالة الحشائش فتبدو الحديقة نظيفة ، وذلك بواسطة العزيق المتكرر طوال العام ولقد استخدم حديثا محاريث صغيرة يجرها حيوان واحد يمكن أن تمر بين الاشجار ، كذلك استوردت عزاقات ميكانيكية ذات محاريث لفافة ، ولكن لم يثبت نجاحها فى مقاومة الحشائش مقاومة تامة وخاصة بالنسبة للنجيل حيث يغلب انتشاره تحت الأشجار ، وتعتبر عملية العزيق والحرث عملية مكلفة فلا تتحقق فائدتها إلا بتكرار العزيق فى فترات متعاقبة متقاربة مما يؤدى إلى استنفاذ الغذاء المختزن فى أجزاء النبات تحت سطح التربة وعدم إتاحة الفرصة للنموات الجديدة لكى تعمل على تخزين الغذاء من جديد وقد يكون ضرر عملية العزيق أكثر من نفعها بتجزأ ريزومات النجيل مما يساعد على إنتشاره ، ومن ناحية أخرى فإن كثرة العزيق ينتج

عنها تقطيع الجذور الصغيرة والشعيرات الجذرية لأشجار الفاكهة مما ينعكس أثره واضحاً على نمو وإثمار الأشجار فيؤدى إلى نقص ظاهر فى محصولها ومن المستحسن إجراء عملية العزيق ولو مرة أو مرتين عند إضافة الأسمدة البلدية أو العضوية للحديقة حتى تختلط بجزيئات التربة بالإضافة إلى المساعدة على تهوية التربة وزيادة مقدرتها على الإحتفاظ بالرطوبة وأنسب وقت لإجرائها فى أواخر الشتاء قبيل إبتداء نمو الأشجار .

ولقد أدت مساوىء طريقة العزيق فى بعض الظروف إلى الإتجاه لعدة طرق أخرى منها ما يأتى :

أولا : زراعة محصول مؤقت فى فصل الشتاء مع إجراء عملية العزيق فى فصل الصيف . Winter cover crop & Summer tillage

تنفذ هذه الطريقة بزراعة محصول بقولى لزيادة خصوبة التربة أو أى محصول آخر غير ضار للأشجار وأشهر هذه النباتات هى البرسيم والبرسيم الحجازى والترمس والفول والخبيزة والخردل والكروتولاريا وترمى هذه الطريقة إلى أن هذه النباتات تتكاثر بالبذور وتزرع متكاثفة فيمكنها ان ترتفع عن سطح الأرض لحوالى ٣٠ سم أو أكثر وبذلك تمنع وصول الضوء للحشائش الضارة وتشاركها فى الغذاء مما يضعف ويحد من أضرارها وعند إكتمال نموها الخضرى تحرث وتقلب فى الأرض وذلك قبل تكوين بذورها فتعود بذلك إلى تربة الحديقة جميع العناصر الغذائية التى استخلصت منها ويلاحظ أن عملية العزيق أو الحرث تجرى مرة واحدة أو اثنين وذلك عقب فصل الشتاء . ويستحسن أن تجرى فى فبراير أو مارس ، ولقد أدت هذه الطريقة إلى الحد من تكاليف الخدمة وتقليل الأضرار التى تنتج من تقطيع جذور الأشجار أثناء العزيق كما تزيد من كمية المادة العضوية فى التربة وتحسن من خواصها إلا أنه يجب الإهتمام بزيادة كميات الأسمدة المضافة للأشجار حيث أن هذه النباتات تشارك الأشجار الغذاء ، وكذلك يجب الإهتمام بعملية الرى فوجود هذه النباتات نامية بين الأشجار يتطلب مراقبة لعملية الرى.

ثانيا : زراعة حشائش غير ضارة أو محصول تغطية طوال العام بدون إجراء عملية العزيق فى أى فصل من فصول السنه .

**Permanent Cover Crop & No tillage**

وفى هذه الطريقة تستعمل محاصيل التغطية وسميت بذلك الإسم نظراً لأنها تغطى أرض الحديقة طوال العام ومن ذلك اتخذت اسم الخدمة الخضراء Green cultivation ويراعى أن تكون هذه المحاصيل سريعة النمو تظلل الحشائش الضارة دائمة الخضرة طوال العام فتضعف نمو الحشائش الضارة وتقلل من إنتشارها ومثالها البرسيم الحجازى وتبذر بذور الغطاء الأرضى قبل أن تصل الأشجار لمرحلة الإثمار ويسمح لتلك النباتات بالنمو أثناء مواسم النمو وتحش بآلات خاصة فى أواخر الصيف وتترك النباتات المحشوشة مكانها لزيادة المادة العضوية فى التربة ولو أنها تأخذ مدة طويلة لكى تتحلل لذلك يفضل إضافة كمية من الأسمدة النيتروجينية بعد عملية الحش ، وتساعد هذه الطريقة على تثبيت تربة الحديقة فتقلل من أضرار التعرية وخاصة فى الأراضى الرملية المفككة ، ويجب الإهتمام أيضاً بإضافة الأسمدة والماء حيث أن محصول التغطية يشارك الأشجار الغذاء والماء ، ويعاب على هذه الطريقة أن وجود محصول دائم بين الأشجار يكون مصدراً لعدوى أشجار الفاكهة بالأمراض والحشرات المختلفة كما قد تحوى الحشائش المقطوعة الفئران والحيوانات القارضة مما يستدعى بذل عناية فى مقاومتها .

الطريقة الثالثة : عدم العزيق أو عدم زراعة محاصيل تغطية :

**No Cover Crop & No Tillage**

وتختلف هذه الطريقة عن الطرق السابق ذكرها فى عدم العزيق أو زراعة أى محصول تغطية وتقاوم الحشائش الضارة الموجودة فى الحديقة بعدة وسائل أهمها :

١ ــ التغطية Mulching : وذلك عن طريق تغطية سطح التربة كلها

بالدريس أو القش أو النباتات المحشوشة أو التبن أو نشارة الخشب وتؤدى هذه التغطية إلى منع نمو الحشائش خصوصاً إذا كانت بسمك كاف يمنع نفاذ أشعة الشمس ولقد استخدم حديثاً لفائف البولى يثلين الأسود اللون لهذا الغرض أيضاً ، ولو أنه قد سبق إستعماله فى زراعات الشليك فتغطى المصطبة بالبولى يثلين الأسود اللون وتجرى عمل فتحات لكى تنفذ منها نباتات الشليك وقد كان هذا الإجراء مطبقاً من الناحية الصحية لعدم تلامس ثمار نبات الشليك بسطح التربة فلا تتلوث بالمكروبات والبكتريا الضارة التى قد تكون موجوده على سطح التربة ، ولقد أثبتت هذه الطريقة نجاحاً فى مقاومة الحشائش الضارة أيضاً ، ويعاب على عملية التغطية هذه كثرة التكاليف وإمكان التجاء الفئران والحيوانات القارضة للحشائش الجافة أو القش مما يستدعى مقاومتها ، كما قد تتعرض لخطر الحريق ، هذا بالإضافة إلى أنها تعرقل سير الماء ولو أنها تقلل عملية التبخير من سطح التربة وتحافظ على حرارة التربة .

٢ — حرق الحشائش : ويتم ذلك بواسطة قاذفات لهب وتعتبر طريقة خطرة قد تتعرض الأشجار فيها للحريق كما أنها مكلفه وتحتاج لعناية بالغة عند إجرائها .

٣ — إستخدام مبيدات الحشائش **Grass Killers** :

تستخدم حديثاً بعض المركبات الكيماويه مثل :

أولا : Dalapon وهو 2,2-Dichlorpropionic Acid, مع أملاح الصوديوم Sodium وهذه المادة لها عدة أسماء تجارية وهى :

(أ) Dowpon وتنتجها شركة Dow chemical company بالولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا .

(ب) Basfapon وتنتجها شركة Badische Anilin بألمانيا الغربية .

(ح) Gramivin وتنتجها شركة شل بإنجلترا .

طريقة المقاومة : يخلط الدوابون بنسبة واحد رطل لكل ١٠٠ لترماء ويرش النجيل أو حشائش ذات الفلقة الواحدة عندما يصل إرتفاعها ١٥سم على الأقل والرش لدرجة البلوله فقط والعمل على قدر الإمكان على عدم تساقط كمية كبيرة من الخليط على التربة ولهذا يلزم للفدان ما بين ٧ — ١٢ رطل حسب درجة إنتشار النجيل ، وعند رش هذه المادة على النجيل تمتص خلال الأوراق فى مدة ثلاثة أيام من الرش وكذلك يمتص خلال الشعيرات الجذرية من التربة ويصل إلى الجذور ويقتلها ويظهر تأثير هذا المبيد فى مدة قد تصل إلى ستة أسابيع فى الجو البارد ولذا ينصح بإستعماله فى المدة ما بين مايو وأغسطس لكى يظهر التأثير سريعاً ، وعند الرش يمتص الدوابون خلال الأوراق وينتقل تدريجياً إلى المجموع الجذرى الذى يثبط العمل الداخلى ويمنع التحورات الداخلية للنبات ويتدخل فى النبات فى عملية تكون حامض البانتوثنك Pantothenic ويقع شقه الأساسى فى تكوين المساعد انزيم ( ا ) حيث يعمل على تغيير طبيعة السلوك الفسيولوجى وخاصة فى تحويل المواد الكربويدراتيه إلى دهون ، ويحدث إصفرار فى الأوراق ثم موتها الذى يتبعه تغيير فى المجموع الجذرى ويتوقف عن النمو ويصبح لونه قاتماً وتنحنى الريزومات وتأخذ شكل قرن الحيوان ثم تموت ويلاحظ أن أشجار الموالح تضار إذا زاد معدل إستعمال هذه المادة عن ١٠ رطل للفدان.

ثانياً : **Aminotriazole A.T.A.**

وتأثير هذه المادة على النباتات يكون نتيجة لتأثيرها على الكلورفيل .

وإستعمال هذه المادة مجدى لغرض مقاومة النجيل ويبقى أثرها فى التربة فترة تختلف من ١ — ٧ أسابيع حسب المعدل ، وإستعمال هذه المادة لا يضر أشجار الكمثرى والتفاح والخوخ وكذلك العنب والموالح .

ثالثاً : **Trichloroacetic Acid: T.C.A.**

الملح الصوديومى لهذا الحامض له تأثير ظاهر فى مقاومة الحشائش

كما يؤدى إلى تعقيم التربة بصفة مؤقتة والمعدل المناسب لمقاومة النجيل المعمر ١٠٠ — ١٥٠ رطل للفدان وأشار البعض أنه لا ينبغى إستعماله تحت أشجار الفاكهة التى تقل عمرها عن خمس سنوات ، ويزيد من مفعول هذه المـــادة توفر الرطوبة فى التربه وسقوط المطر أو إجراء الرى عقب المعاملة ، وتوجد مواد أخرى مثل :

DNBP — CIPC — Simazin وهى أسماء تجارية لبعض المركبات الكيماوية ويمكن إستعمالها فى مقاومة حشائش الرجلة والزربيح وعموماً يجب التأكد من هذه المواد قبل إستخدامها .

وعموماً يجب أن تتوفر فى هذه المبيدات :

١ — مقدرتها على إبادة الحشائش الضارة وعدم إضرارها بالأشجار .

٢ — ألا تمتص بواسطة جذور الأشجار وألا يسبب تراكمها أى آثار ضارة بالأشجار .

٣ — يجب ألا تضر بصحة الإنسان أو الحيوان .

٤ — أن تكون رخيصة الثمن سهلة الإستعمال .

٥ — ألا تكون سريعة الإشتعال أو سهلة الإنفجار .

٦ — لاتحدث تآكل فى الأدوات المعدنية .

## خامساً : استخدام الهرمونات الصناعية فى أعمال البساتين

تستخدم الآن الهرمونات الصناعية لخدمة بساتين الفاكهة فى كثير من الأغراض مثل :

١ — تشجيع إخراج جذور العقل : التكاثر الخضرى يهىء لرجال البساتين الطريقة المثلى لإكثار كثير من النباتات ذات الفائدة الكبيرة للإنسان دون أن يحدث لها أى تغيير فى الصفات الوراثية ، ويمكن استعمال حمض الأندول خليك ومشتقاته الأمينية وكذلك الأندول بيوتوريك وحامض النفثالين خليك أو مخاليط منها مع مركب أل Thiourea وكذلك حامض ال Dichlorophenoxy acetic وكثير من المركبات الفيونيلية الأخرى مثل حامض .

Trichlorophenoxypropionic, Trichlorophenoxy acetic

وغيرها وذلك فى حدود تركيزات من ١٠ : ١٠٠ جزء فى المليون .

٢ — التكاثر بالترقيد : استعملت الهرمونات لتشجيع إخراج الجذور فى الترقيد الخندقى للبكان بإدخال عصى أسنان Tooth Picks منقوعه فى الأندول بيوتريك داخل الساق قبل ترقيده بعدة أسابيع كما استعملت فى الترقيد الهوائى بدهان الساق بعجينة من اللانولين بها الأندول بيوتريك بنسبة ١ : ٣ ./. وقد استعملت طريقة مشابهة فى إكثار المانجو بتحليق فروع عمرها اثنين إلى ثلاثة سنوات ثم وضع مرهم من اللانولين يحتوى على ٣ ./. أندول خليك على الجزء المحلق وبعد ٢٤ ساعة تقطع الفروع أسفل الحلقة وتغرس .

٣ — خف الأزهار لتنظيم إنتاج الثمار : من المعروف أن بعض أصناف الفاكهة الكثيرة المحصول ذات تبادل فى حملها وأنها تحتاج إلى عملية الخف

والتى إذا ما أجريت بالأيدى تكون مكلفة ومجهدة ، وفى الأبحاث المبدئية أجرى الرش فى طور البرعم الزهرى Cluster bud ، ثم تطور البحث برش الأزهار أثناء التزهير التام ، وخاصة أنه فى حالة التزهير التام تكون الزهرة الوسطى من كل عنقود زهرى قد تم تلقيحها والثمرة قد بدأت فى التكون والنمو ، فبعد الرش تفشل باقى الأزهار فى العقد إذا تم الرش فى هذا الوقت فينتج من ذلك أن ٢٠ ٪ فقط من الأزهار تعقد ثماراً ، وقد وجد أن الرش أثناء التزهير غير سام للنحل الذى يتغذى على رحيق الأزهار وذلك تحت أحوال المزرعة فى حين أن الهرمون بنفس التركيز سام للنحل فى المعمل.

٤ — مساعدة الثمار على العقد وإنتاج ثمار عديمة البذور : تشير التجارب على الكمثرى البارتلت أن استعمال 2, 4, 5 T بنسب ١٠ : ٢٥ : ٥٠ : ٧٥ : ١٠٠ جزء فى المليون رشاً فى محاليل مائية قد نتج عنها زيادة فى العقد .

وتنبئنا أبحاث Hartman على الزيتون والتى استخدم فيها ١٦ مادة صناعية هرمونية بتركيزات مختلفه فى أوقات متفاوتة ، أثناء المدة بين تكون البرعم الزهرى حتى تمام التزهير بأنه ليس لهذه المواد أى أثر فى زيادة محصول الزيتون وبالعكس فإنها لها تأثير ضار على القمم النامية والأوراق الحديثة وخاصة إذا زادت النسبة عن ٢٠ جزء فى المليون ، أما فى الثمار ذات النواة الحجرية فلم يتمكن من الحصول على ثمار عديمة النواة إلا إذا تمكن الكيمائيون من ابتكار مواد كيماوية تمنع المنطقة الصلبة التى تحيط البذرة من التكون .

٥ — منع تساقط الثمار الناضجة قبل قطفها : كثيراً ما تتساقط نسبة كبيرة من ثمار الفاكهة المكتملة النمو قبل أن يكتمل نضجها وتلونها ، وفى هذه الحالة إما أن يترك المزارع جزءاً كبيراً من محصوله يتساقط أو أن يبدأ فى الجمع قبل أن تصل جودة الثمار إلى الصفات المرغوبة ولتلافى ذلك أمكن استخدام الهرمونات فى جعل الثمار تمكث مدة أطول متماسكة

بالأشجار وذلك باستخدام الهرمونات مما يجعل الخلايا أكثر تماسكا فى منطقة الانفصال الموجودة فى عنق الثمرة فيتأجل سقوطها لمدة أيام ويقترح استخدام الهرمون فى الحالات الآتية :

ا — عندما تلاحظ حالة التساقط فى المزرعه لجمله سنين متتالية (عندما يسقط من الشجرة الواحدة ١٥ — ٢٠ ثمرة فى ٢٤ ساعة) .

ب — عندما ترتفع درجة الحرارة قبل موعد جمع المحصول (يجب الرش قبل فترة الارتفاع بيوم أو اثنين) .

ح — عند ما يراد تأخير موعد الجمع وذلك لإطالة مدة المحصول أو لنقص عدد الجامعين .

وتوجد فى الأسواق بعض المركبات يمكن استخدامها لهذا الغرض والعنصر الأساسى فيها هو حامض النفثالين خليك ومنها :

Apple look, Fruitone وغيرها ، ويبدأ فعل الهرمون عادة بعد ٢ — ٣ أيام من الرش ويبلغ ذروة تأثيره بعد ٤ — ٦ أيام ويستمر تأثيره حتى ١٢ يوماً ويمكن إطالة هذه المدة بإعادة الرش ، وتختلف الكمية المستعملة بحسب عمر الشجرة وكمية الثمار بها والمهم أن أن تبتل الشجرة وخاصة أعناق الثمار ويجب أن يكون الرش من قمة الشجرة متجهاً لأسفلها ومن داخلها إلى خارجها ، وقد استعمل بعض العلماء من ١ — ١¼ جالون من المحلول لكل بوشل من الثمار فى حين أن آخرين استعملوا من ٠٫٤ — ٠٫٥ جالون لكل سنة من عمر الشجرة وآخرون من ١٥ — ٣٠ جالون لكل شجرة حسب حجمها ، وعما قريب سيصبح من المعتاد رش المساحات الكبيرة بواسطة الطائرات وذلك لسرعة أداء العملية وسهولتها ، وفى هذه الحالة تستعمل تركيزات أكبر ، ولكن كمية المحلول المستعملة ستقل لكل فدان ، ويستحسن أن تكون درجة الحرارة وقت الرش أعلى من ٧٥° ف ، وإذا استعمل التعفير بالمساحيق فيجب أن يجرى فى الصباح الباكر وقت سكون

الرياح ؛ وكما أن لهذه العملية فوائد جمة فإن لها بعض مضار فقد تترك الثمار على الأشجار حتى يزيد نضجها عن الدرجة المرغوبة . وكذلك قد يلاقى الجماعون صعوبة فى الجمع لشدة تماسك الثمار بالأشجار وقد تحدث كذلك بعض من الأضرار أثناء القطف للبراعم الثمرية ، التى ستعطى المحصول فى فى العام التالى .

٦ — مكافحة الحشائش الضارة بالهرمونات : كما سبق ذكره .

٧ — معاملة البذور بالهرمونات : يمكن معاملة البذرة إما بالنقع فى محلول الهرمون ويفضلها استعمال مسحوق به هرمون لأنه يمكن خزن البذرة بعد المعاملة بهذه الطريقة ، والهرمونات المستعملة هى أحماض الأندول خليك ، والأندول بيوتريك والنفتالين خليك وأملاحها ، وفكرة معاملة البذور بالهرمونات فكرة غير تطبيقية ، وذلك لأن البذور بها حاجتها من هذه المواد مخزنة ، أما استعمالها فقد يكون لتقليل الضرر الناتج عن معاملة البذور بالمطهرات الفطرية ، وهذا مما يرجح النظرية القائلة بأن أثر المطهرات الفطرية السيء يرجع لإتلافها للهرمونات الموجودة بالبذرة .

٨ — علاقه الهرمونات بأحداث السكون وإطالته : أمكن استخدام هذه الخاصية للهرمونات فى تأخير تفتح أشجار الفاكهة بتأخير التزهير لمدة أسبوع أو اثنين مما يفيد كثيراً فى المناطق الباردة لتجنب الخسارة الكبيرة الناتجة عن الصقيع ، كما أجريت الأبحاث لمعاملة أصول التطعيم قبل تخزينها ونقلها بالهرمونات حتى لا تتفتح براعمها وتجف أثناء النقل والتخزين ، فيسبب ذلك موتها وعدم صلاحيتها .

٩ — إسراع إنضاج الثمار : وجد العلماء أن معدل النمو والنضج فى ١٨ نوعاً من الخوخ قد أسرعت بمعاملتها بهرمون 2,4-Dichlorophenoxy acetic ونضجت الثمار قبل الموعد الطبيعى بأسبوعين إلى شهر ، ومن الأوفق

استعمال تركيزات منخفضة لا تزيد عن ٢٥ جزء فى المليون عند رش الأصناف المبكرة ولا تزيد عن ٥٠ جزء فى المليون عند رش الأصناف المتأخرة ، وفى بعض بلدان المعسكر الشرقى كالصين توزع الهرمونات مثل 2,4-D ضمن مطلوبات المزرعة من السلف العينية أو النقدية .

١٠ — إنضاج الثمار صناعياً : تمكن Marth & Mitchell من إنضاج ثمار الموز والتفاح ، والكمثرى التى جمعت قبل تمام النضج صناعياً بغمسها فى محلول مائى من 2,4-D أذيب أولا فى Carbowax 400 وذلك لمدة ثانية واحدة فى التركيزات الآتية : —

للتفاح من ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ جزء فى المليون .

للموز من ٢٠٠ — ١٦٠٠ جزء فى المليون .

للكمثرى من ١٠٠ — ١٠٠٠ جزء فى المليون .

فتتلون ثمار الموز بعد ٢٤ ساعة وتنضج تماماً بعد ٥ أيام ، وتم نضج كل من التفاح والكمثرى بعد ٥ — ٨ أيام . وقد أجرى أبو عزيز ومحمود والى ، أبحاث مماثلة على الموز تحت ظروف الجمهورية وامكنهم إنضاجه باستعمال تركيزات مختلفة من 2,4-D .

١١ — الهرمونات ونقل الأشجار : استعمل الهرمون لإسراع نمو الجذور الجديدة فى الأشجار ، والبادرات المنقولة كما جرب رى الأشجار المنزرعة حديثاً بمحلول مائى من الهرمونات .

## سادساً ـ النواحي العملية فى مقاومة الآفات فى البستان

يصيب أشجار الفاكهة آفات عديدة تسبب لها خسائر بين ١٥ — ٣٠٪ من محصولها ، بالإضافة إلى انخفاض جودة الثمار ، والمحصول هو محصلة جميع العوامل البيئية وعوامل التربة والرى للنبات ، وتتعدد هذه العوامل البيئية وتتنوع ومن أهم هذه العوامل التى تلعب دوراً هاماً فى الإنتاج الزراعى الآفات والحشرات ، ولهذا يسعى منتج الفاكهة إلى التعرف على الحشرات ليتقى ضررها مما يؤدى إلى زيادة المحصول ولما كان موضوع التعرف، على الحشرات وتصنيفها ودراسة الأسس التى تنظم حياتها مع النبات معقدة ، ولما كان ذلك يستلزم كثير من الوقت وعناء فى الدراسة، لهذا يلزم المنتجون التعرف على مظاهر الإصابة وأسبابها ، وعلاجها فى أقرب وقت حتى لا يستفحل الضرر .

وعموماً يكون تقسيم مسببات هذه الأضرار إلى ما يلى :

١ — أضرار بسبب الإصابة بالحشرات .

٢ — أضرار بسبب الإصابة بالبكتريا والفطريات الضارة .

٣ — أضرار بسبب الإصابة بالفيروسات .

٤ — أضرار بسبب إختلال فسيولوجى فى الاشجار وبسبب التعرض لعوامل جوية أو بيئية ، مثل انخفاض درجة الحرارة ، أو ارتفاع درجة الحرارة ، أو العطش الشديد أو زيادة ماء الرى أو قلة فى التغذية ، وهذا التقسيم السابق لآفات أشجار الفاكهة ليس قاطعاً ، فتوجد أضرار القوارض مثل الفئران ، وكذلك الخفافيش كما قد تجتمع كل هذه الأسباب فى الأضرار بالاشجار .

وأهم الآفات التي تصيب أشجار الفاكهة تحت ظروف الجمهورية ما يلي :

١ — المـوالح :

أهم الآفات التي تصيب الموالح هي :

ذبابة الفاكهة — الحشرات القشرية — البق الدقيقي — أكاروس أزرار الموالح — أكاروس صدأ الموالح — الاكاروس العادى — الاكاروس البنى — الاكاروس المبطط .

يبدأ موسم مقاومة الآفات فى الموالح فى حوالى منتصف شهر سبتمبر على الوجه الآتى :

١ — ترش الاشجار رشتين ( لندين Lindane + عسل + دقيق ) بين كل منها فترة ١٥ يوماً لمقاومة ذبابة الفاكهة فى الموالح ، على أن ترش حدائق التصدير باللندين فقط بدون إضافة عسل أو دقيق .

٢ — ترش الأشجار رشة ثالثة ( لندين + زيت معدنى + ملاثيون Malathion ) كعلاج مشترك لمقاومة ذبابة الفاكهة والحشرات القشرية والبق الدقيقى بعد الرشة الثانية بفترة ١٥ يوم .

٣ — فى الحدائق التى توجد بها أشن ، ترش الأشجار بعد ٢١ يوماً من الرشة السابقة بمحلول بردو أو أى مركب نحاسى آخر .

٤ — فى شهر فبراير ترش الأشجار رشتين ( كبريت + أرثوتران Orthotran ) بين كل منها ١٥ يوماً لعلاج أكاروس أزرار الموالح .

٥ — ابتداء من شهر مايو ترش الأشجار مرتين ( كالثين Kelthane ) بين كل منهما فترة ٣٠ يوماً كعلاج مشترك ضد أكاروس صدأ الموالح ، الاكاروس العادى ، الاكاروس البنى ، والاكاروس المبطط .

٦ — تعالج الموالح المتبقية على الأشجار فى الربيع ( لندين + عسل + دقيق ) ابتداء من أول مارس لمقاومة ذبابة الفاكهة .

المعاملات المستخدمة :

( ا ) اللندين ( ٢٥ ٪ قابل للبلل ) : ٢٥٠ جم ( ½ لتر عسل + ١٠٠ جم دقيق + ١٠٠ لتر ماء ) .

(ب) زيت معدنى : بنسبة ٢ ٪

( جـ ) الملاثيون : ١٥٠ سم³ لـكل ١٠٠ لتر ماء ( يلاحظ عدم خلط الملاثيون مع مركبات النحاس ) .

( د ) الـكبريت القابل للبلل : ١ ٪

( هـ ) الارثوتران : ١٥٠ جم لـكل ١٠٠ لتر ماء .

( و ) الـكالثين : ٣٥٠ جم لـكل ١٠٠ لتر ماء .

( ز ) محلول بردو : بنسبة ١ ٪ .

( ح ) أكس كلورور النحاس ½ ٪ .

٢ — المانجو :

أهم الآفات التى تصيب المانجو هى البياض الدقيق وأكاروس صدأ المانجو والحشرات القشرية والبق الدقيق ونادراً ماتصاب بذبابة الفاكهة ولمقاومة الآفات التى تصيب المانجو ينصح بإتباع الآتى :

١ — يبدأ موسم العلاج فى النصف الثانى من أكتوبر حيث يجرى الرش بأحد الزيوت المعدنية بنسبة ٢ ٪ + ملاثيون ٠٫١٥ ٪ لمقاومة الحشرات القشرية والبق الدقيق .

٢ — عند تفتح البراعم يجرى الرش بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١ ٪ + أرثوتران بنسبة ٠،٠١٥ ٪ وذلك لمقاومة البياض الدقيق وأكاروس صدأ المانجو .

٣ — أثناء تفتح الأزهار تجرى الرشة الثانية كالسابقة .

٤ — عند عقد الثمار ترش الأشجار رشتين بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١ ٪ بينهما فترة ثلاثة أسابيع كعلاج ضد البياض .

٣ — العنب :

أهم الآفات التى تصيب العنب هى البياض الدقيق والبياض الزغبى وأكاروس العنب والعنكبوت الأحمر العادى ودودة ورق القطن ودودة ثمار العنب ، ولمقاومة هذه الآفات ينصح بإتباع الآتى :

١ — يبدأ موسم العلاج بعد التقليم حيث يتم الرش بزيت معدنى بنسبة ٢ ٪ وميثيل باراثيون بنسبة واحد فى الألف أو ملاثيون بنسبة ٢ فى الألف وذلك كعلاج مشترك ضد البق الدقيق والحشرات القشرية .

٢ — عندما يبلغ طول النموات الحديثة ٢٠ سم يجرى الرش بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١ ٪ كعلاج مشترك ضد البياض الدقيق وأكاروس العنب

٣ — يكرر الرش بالكبريت القابل للبلل بنسبة ١ ٪ ثلاث مرات بعد عقد الثمار وعندما تصل الثمار إلى ثلث حجمها الطبيعى وقبل النضج بأسبوعين .

٤ — يضاف أكسكلورور النحاس بنسبة $\frac{1}{2}$ ٪ فى كل من الرشات السابقة فى المناطق التى يوجد بها إصابات البياض الزغبى .

٥ — يضاف ميثيل الباراثيون بنسبة واحد فى الألف إلى مخلوط

الكبريت القابل للبلل أو مخلوط الكبريت واكسكلورور النحاس فى حالة ظهور البق الدقيق فى الصيف، مع ملاحظة إيقاف البراثيون قبل جمع المحصول بمدة لا تقل عن ٢١ يوماً .

٦ — يرش بزرنيخات الكالسيوم بنسبة ٤٥٠ جم لكل ١٠٠ لتر من الماء فى حالة ظهور إصابات بدودة ورق القطن .

٧ — تعالج الأشجار فى المناطق الشمالية حيث ترش دودة ثمار العنب كآفة بطريقة منتظمة ثلاث مرات ابتداء من نصف أبريل بين كل منهما ثلاثة أسابيع بزرنيخات الكالسيوم القاعدية بمعدل ٤٥٠ جم لكل ١٠٠ لتر من المـــاء ، ويعتبر ذلك كعلاج مشترك ضد دودة ثمار العنب ودودة ورق القطن .

٤ — الجوافة :

أهم الآفات التى تصيب الجوافة هى البق الدقيق — الحشرات القشرية — ذبابة الفاكهة . ويتبع لمقاومة هذه الآفات الآتى :

٢ — تعالج الجوافة شتاء ضد البق الدقيقى والحشرات القشرية برش الأشجار بمخلوط من زيت معدنى بنسبة ٢ ٪ + ملاثيون بنسبة ١٫٥ فى الألف .

٢ — لا تعالج أشجار الجوافة ضد ذبابة الفاكهة بالمناطق الشمالية حيث تنخفض الإصابة بهذه الآفة .

٣ — تعالج الجوافة فى مناطق القليوبية والجيزة ضد ذبابة الفاكهة ابتداء من منتصف يوليو حتى جمع الثمار ، مرة كل عشرة أيام باللندين والعسل والدقيق ( كما سبق فى الموالح ) .

٤ — يضاف الملاثيون فى حالة ظهور إصابات بالبق الدقيق فى نهاية الصيف فى مناطق الجيزة والقليوبية ، بنسبة ٣ فى الألف إلى اللندين بدون عسل أو دقيق ، وفى المناطق الشمالية يكتفى باستعمال الملاثيون بنسبة ٣ فى الألف .

٥ — الكمثرى :

أهم الآفات التى تصيب الكمثرى هى : الحشرات القشرية — العنكبوت الأحمر — حفار ساق التفاح ويتبع لمقاومة هذه الآفات الآتى :

١ — الرش بأحد الزيوت المعدنية بنسبة ٣ ٪ شتاء لمقاومة الحشرات القشرية .

٢ — الكشف عن ثقوب حفار ساق التفاح ابتداء من ديسمبر وجمع اليرقات داخلها بالسلك وتكرار العملية ثلاث مرات أخرى فى يناير وفبراير ومارس ، مع ملاحظة أن الفدان يحتاج لأربعة أولاد كل مرة .

٣ — يجرى الرش بالتديون الزيتى عند ظهور الإصابة بالعنكبوت الأحمر والرش يكون مرتين بينهما فترة ٢١ يوماً بمعدل ٢٥٠ سم$^3$ لكل ١٠٠ لتر من الماء .

٦ — الخوخ والمشمش :

يصاب الخوخ والمشمش بالبياض وذبابة الفاكهة والمن ويتبع لعلاج هذه الآفات الآتى :

١ — بالنسبه للمشمش : ترش الأشجار ابتداء من الأسبوع الأول فى أبريل بمخلوط من الكبريت القابل للبلل بنسبه ١ ٪ + لندين بنسبه ٢٥٠ جم لكل ١٠ لتر ، كعلاج مشترك ضد البياض وذبابه الفاكهه ويكرر العلاج مرة كل ١٢ يوماً .

٢ — بالنسبه للخوخ : ترش الأشجار فى الأسبوع الأول من أبريل بالكبريت الميكرونى بنسبه ¼ ٪ + ايكاتين بنسبه ٠,٥ ٪ — ٠,٧٥ فى الألف كعلاج مشترك ضد البياض والمن ، ويكرر العلاج بعد ثلاثه أسابيع .

٢ — ابتداء من الاسبوع الاخير من مايو يعالج الخوخ ضـــد ذبابة الفاكهة بالرش الكامل باللندين فقط دون عسل أو دقيق . وحالة ظهور البياض يضاف الكبريت الميكرونى بنسبة ¼ ٪ ويكرر العلاج مرة كل عشرة أيام .

٧ — التين :

يصاب التين بالحشرات القشرية والبق الدقيق وأكاروس صدأ التين ويتبع فى مقاومتها الآتى :

١ — الرش شتاء بأحد الزيوت المعدنية بنسبة ٢ ٪ + ملاثيون بنسبة ١,٥ فى الالف كعلاج مشترك للحشرات القشرية والبق الدقيق .

٢ — ترش الاشجار بالكبريت القابل للبلل ١ ٪ بمعدل رشتين فى أبريل ورشتين فى مايو وبين كل رشة والاخرى ١٥ يوماً لمقاومة أكاروس صدأ التين ، وذلك فيما عدا المناطق الساحلية حيث تترك بدون علاج لعدم توافر المياه وضعف الاشجار وشدة تأثر النباتات الضعيفة .

# سابعاً — مواضيع متعلقة بادارة البستان

## أولا : الكفاءة الإنتاجية للحدائق والمشاتل :

يعانى بعض الخريجين من كليات الزراعة متاعب جمة حينما يطلب منهم وضع تقارير عن الحدائق الموضوعة تحت إشرافهم أوحينما يقومون بزيارة حدائق الفاكهة وقدتوجه أسئلة إليهم عن المشكلات يثيرها أصحاب الحدائق بالنسبة للصعوبات الموجودة فى إدارة حدائقهم ، سواء المتعلقة بقلة المحصول أو إنتشار الآفات والأمراض ، أو تقدير الاستهلاك الزمنى والنقدى فى أشجار الفاكهة ، كما قد يطلب منهم أحياناً تقدير أسعار بيع هذه الحدائق.

ولتقدير الكفاءة الإنتاجية للحدائق يراعى ما يلى :

(ا) عدد وأماكن الأشجار .

(ب) عدد ونسبة الأشجار الجيدة الثمار .

(حـ) عدد ونسبة المسافات الخالية .

(ى) عدد ونسبة الأشجار التى لا يمكن إرجاعها إلى حالة مثمرة إقتصادياً وتستدعى الإستبدال .

(هـ) عدد ونسبة الأصناف الغريبة .

(و) عدد ونسبة الأشجار المصابة والتى يمكن تغيير ها بواسطة عملية التطعيم القمى والتى يمكن علاجها .

(ز) عدد الأشجار الصغيرة الغير مثمرة .

ويمكن الإستعانة بالخريطة الموجودة المزرعة إذا وجدت فى تسهيل دراسة النقاط السابق ذكرها . وفى حالة عدم وجودها يجب القيام عملياً بهذه الدراسة من ناحية المساحة وعدد الأشجار . . . الخ .

ويمكن القول عامة أنه على أساس هذه المعلومات السابقة يمكن تقرير الكفاءة الإنتاجية للحديقة فتذكر الأسباب التى أدت إلى هـذه الحالة ، بالإضافة إلى دراسة برنامج إدارة هـــذه المزرعة ويكون بالإستعانة بالنقاط الآتية :

١ — دراسة مسافات الزراعة .

٢ — دراسة عمق التربة ونوعها ومستوى الماء الارضى، وقد تحلل التربة لمعرفة نسبة الاملاح الضارة بها .

٣ — توزيع جذور الاشجار .

٤ — توزيع الرطوبة الارضية .

٥ — الاصول المستخدمة والمطعم عليها هذه الاصناف .

٦ — حجم الاشجار ولونها وقوتها فى النمو وطبيعة نمو الورق وظهور أعراض النقص فيها .

٧ — ملاحظة آثار عمليات التقليم السابقة .

٨ — ملاحظة آثار الاضرار إن وجدت لإرتفاع أو انخفاض درجات الحرارة كالتعرض لموجات الحر المفاجىء ( الشرد ) أو الاجزاء المعرضة لشدة الرياح .

٩ — درجة الإصابة بالحشرات والامراض .

١٠ — ملاحظة وجود المصارف من عدمها وكذلك عمق المصارف ودرجة تطهيرها .

١١ — وجود أسوار حول الحديقة ووجود مصدات الرياح ونوعها والمسافة التى بين مصدات الرياح وأشجار الحديقة .

٣ — تصرف معدلات التسميد وكميات الاسمدة التى تضاف إلى

الأشجار ومواعيدها وكذلك مواعيد الري وطرقه المختلفة ومعرفة عمليات الخدمة سواء من عزيق أو حرث بمحراث الحدائق الصغير أو إستخدام طرق الزراعة الخضراء . . الخ .

ومن المعلومات السابقة وبعد تحليلها يوضع برنامج إدارة فيخطط البرنامج الواجب لتنفيذ التحسين ، مع ذكر طرق التحسين والمدة اللازمة له وتقدير مدى الربح المنتظر بعد هذا التحسين ومقارنته بالوضع الحالى للحديقة إن أمكن ، وتختلف التقارير التى تصور حالة البستان بإختلاف الغرض منها فقد يكون البعض لغرض معرفة وصف تفصيلى للمزرعة وغالباً مايقوم به فنى ومهندس زراعى ، وهذا التقرير يحلل من جهة علمية أكبر تجرى رسم تخطيط المستقبل للمزرعة ، أو يكون التقرير وصف لما يحدث بالمزرعة مع رسم الخطة المستقبله وغالباً ما يقوم به خبير والمثلين الآتيين يمثلان هاتين الحالتين بالترتيب :

١ — مزرعة تين شوكى بأبى زعبل ( مزرعة كلية زراعة عين شمس سنة ١٩٦٢ )

المساحة : تبلغ مساحة القطعة المنزرعة بالتين الشوكى حوالى اثنى عشر فداناً .

وصف التربه : رملية خفيفة وتوافق زراعة التين الشوكى حيث يجود فى التربة الرملية عن أى تربة أخرى .

الضريبة : اثنين جنيه للفدان فتكون القيمة الإيجارية ١٤ أربعة عشر جنيها .

الصرف : يوجد بالمزرعة عدد من المصارف يقدر عمقها بحوالى ١٫٥م وتطهر كل عام مرة وتوصل هذه المصارف إلى الشبكة الرئيسية المزودة بها المزرعة جميعها ، ومستوى الماء الأرضى ١٫٥ – ٢ متر .

عمر الأشجار : يبلغ عمرها حوالى ٥ سنوات حيث أن تاريخ الزراعة عام ١٩٥٧ .

مسافات الزراعة : الزراعة بالطريقة المربعة ٤ × ٤ م وعدد الأشجار فى الفدان حوالى ٢٦٣ شجرة ولا يزرع بالمزرعة مصدات رياح حول الأشجار.

التكاثر : خضرياً بواسطة غرس الألواح فى التربة .

إدارة المزرعة :

١ — العزيق : يقوم العمال بهذه العملية ثلاثة مرات فى السنة فى المواعيد التالية : يناير ، فبراير ، أبريل . ويكون العزيق متوسط ليس بالسطحى ولا بالغائر حيث أن جذور التين تكون منتشرة تحت سطح التربة مباشرة بقدر ١٠ سم تقريباً ، وتتبع الزراعة النظيفة إذا بدأ التين فى الإنتاج مباشرة.

٢ — الرى : تروى المزرعة بواسطة ماكينة بحارى وتسحب الماكينة المياه البحارى من الترعة الإسماعيلية المجاورة للمزرعة . وهى من نوع ماكينة Ruston وتستخدم ماسورة قطر ١٤ بوصة فى سحب المياه ، وعمر الماكينة حوالى ١٢ عام وهى بحالة ممتازة وتقوم برى ٢٥٠ فداناً ، وتستخدم طريقة الحياض فى رى التين حيث تقسم إلى صفوف بين كل صف ٤ متر وبين الشجرة والأخرى فى الصف الواحد ٤ متر ، أما مواعيد الرى فتقتصر فى أيام الشتاء على الفترة بعد العزيق والتسميد حتى بدء نضج الثمار أى من فبراير حتى منتصف يوليو أو أقل .

٣ — التسميد : يستخدم فى التسميد نوعان هما :

( ا ) السماد البلدى : ويعطى الحديقة بواقع مقطفين لكل شجرة ( ١م$^3$ = ٤٠ مقطف ) مع العلم أن الفدان يحوى ٢٦٣ شجرة أى بواقع ٥٢٦ مقطف للفدان = ١٣,١٥ م$^3$ فيكون السماد البلدى اللازم للمزرعة ١٥٧,٨ م$^3$ سماد بلدى ، مع العلم بأن ثمن المتر المكعب من السماد البلدى ٢٥ قرشا أى تكاليف تسميد المزرعة = ٣٩٤٥,٥ قرشا ،

(ب) السماد الكيماوى : يستعمل سماد نترات الجير بواقع ٢ جوال للفدان أى يلزم المزرعة حوالى ٢٤ جوال وثمن الجوال الواحد = ٢٥٠ قرش أى أن تكاليف التسميد بالسماد الكيماوى يقدر بحوالى ٦٠ ستون جنيها .

٤ — التقليم : لا يجرى التقليم إذ ليس هناك أى طريقة لتقليم التين .

تكاليف العمليات الزراعية فى العام الواحد :

١ — تكاليف الرى : يتكلف الرى للفدان الواحد مبلغ قدره ٥,٥ جنيه أى أن تكاليف الرى للمزرعة كلها تقدر بحوالى ٦٦ جنيه .

٢ — تكاليف العزيق : يلزم الثلاث عزقات ٧٢ عامل ( أجر العامل ١٤ قرش) فيكون تكاليف العزيق فى العام ١٠,٠٨ × ١٢ = ١٢٠,٩٦ جنيه

٣ — تكاليف التسميد : ثمن الأسمدة البلدية = ٣٩,٤٥ جنيه .
ثمن الأسمدة الكيماوية = ٦٠,— جنيه .
فتكون التكاليف الكلية للتسميد = ٩٩,٤٥ جنيه .

٤ — ضريبة الأرض = ٦٨,١٠ جنيه

∴ تكاليف العمليات الزراعية اللازمه لإدارة المزرعة ٣٥٤,٤١ جنيه فيصبح صافى الدخل = ٩٦٠ ( ثمن بيع ثمار التين بالمزاد ) — ٣٥٤,٤١ = ٦٠٥,٥٩ جنيه .

مزرعة ملك المملكة الليبية المتحدة بالمنصورية ( الجيزة ) ١٩٥٩

أولا : مزرعة المانجو ( ٢٥ فدان ) :

بدئ فى إنشائها من سنه ١٩٥٠ إلى عام ١٩٥٣ فيتفاوت عمر الأشجار من ست سنوات إلى تسع سنوات وتعتبر مسافة الزراعة مناسبة نسبياً

( ثمانيةمتر — ٦٥ شجرة مانجو بالفدان ) ولو أنه من الخطأ عدم إستغلال المسافات بين أشجار المانجو بأشجار يوسفى أو برتقال مطعومين على أصل النارنج ، على أن تزال أشجار الموالح عند وصول أشجار المانجو إلى مرحلة الإثمار ، وأنصح بتشجير القطعة رقم ٣ ، ٤ لأن أشجار المانجو بها لا زالت صغيرة ويحتاج الفدان لحوالى ١٧٢ شجرة موالح ، وبتحليل التربة المأخوذة من مكانين مختلفين وذلك لمعرفة حالة التربة الكيماوية ومدى الضرر العائد على التربة من الصرف السىء نتيجة لعدم تطهير المصرف الرئيسى وجد الآتى :

فالعينه ( ١ ) بجوار المصرف الرئيسى .

والعينه ( ٢ ) وسط الأرض المنزرعة مانجو

| التحليل الكيماوى | عينه ١ | عينه ٢ |
| --- | --- | --- |
| كا + مع للمكافىء / ١٠٠ جم | ١٫٢٥ | ١٫٢٥ |
| كا » » | ٠٫٧٥ | —٫٧٥ |
| كل » » | ٠٫٢٤ | —٫٣٠ |
| يد ك ا$_{3}$ للمكافىء / ١٠٠ جرام | ١٫٠٦ | ١٫٠٦ |
| كب ا$_{4}$ » » | ١٫٢٥ | ١٫٧٥ |
| كا للجرام فى ١٠٠ جرام | ١٥ | ١٥ |
| كل » » » » | ٨٫ ٥ | ١٠٫٦٥ |
| يد ك ا$_{3}$ للجرام » » | ٦٤٫٧ | ٦٤٫ ٧ (النسبة المسموح بها فى حدود ٣٠) |
| كب ا$_{4}$ » » » » | ٦٠ | ٨٤ |
| أملاح ذائبة كلية جزء فى المليون | ٥٣ | ٥٥ |
| » » بالجرام | ٠٫٠٠٥٣ | ٠٫٠٠٥٥ |

ولا ينصح بإقامة شبكة مصارف والمطلوب هو تطهير المصرف الرئيسى فوراً ويحسن عمل غمر للمزرعة وقت الفيضان حتى تغسل مابها من أملاح مع زيادة التسميد عن السنوات السابقة بعد الغمر ، وإذا لم تنخفض نسبة أملاح الكربونات ( يد ك اب ) فتضاف كمية من الجبس الزراعى ولولا ارتفاع نسبة الكالسيوم للمغنسيوم لأدى ذلك إلى ضعف وموت أغلب الأشجار . وأقترح تنفيذ الجدول الآتى ( صفحة ٦٠٥ ) لتسميد مزرعة المانجو .

وبخصوص الرى : النظام المتبع حالياً فى المزرعة لا بأس به وهو الرى على حوالى ٥ — ٧ أيام ولكن يجب رى المانجو أثناء السدة الشتوية ( من ٢٥ ديسمبر إلى ٥ فبراير ) وإلا نتج ضعف وموت للأشجار لذا يجب موالاة الرى خلال هذه الفترة بمياه الآبار الإرتوازية الموجودة بالمزرعة .

أما من حيث المحاصيل المؤقتة المنزرعة هذا العام بأشجار المانجو فلوحظ أن زراعة الفجل ، والبصل ، واللفت ، كمحاصيل مؤقتة أثرت تأثيراً سيئاً جداً فى الأشجار ، وخاصة عند مقارنتها بمثيلاتها المنزرعة برسيم لذا أنصح بزراعة المساحة المنزرعة مانجو جميعها بالبرسيم ، أو الحلبة خلال المدة من اكتوبر حتى مايو ، وحتى لا نتكلف مصاريف العزيق ولامانع من زراعة الفول البلدى ، والطماطم ، والبطيخ ، وأنواع من المقات واللوبيا والفاصوليا .

وإذا لجأنا للعزيق صيفاً ، فيراعى أن يكون سطحياً ، ويستحسن الإستعانة بمحراث ميكانيكى صغير ماركة فيات لأنه يتم العملية على وجه أكمل وبتكاليف رخيصة علاوة على توفير الأيدى العاملة .

ثانياً : مزرعة النخيل : ( عشرة أفدنة ) :

يلاحظ أن حالة النخيل المنزرع بحوض ٦ يفوق مثيله بحوض رقم ٧ ، وأرجح هذا لزراعة الأول بالترمس ، وتوفير مياه الرى للمنزرع بحوض ٦

| عمر الشجرة بالسنوات | نوع السماد | كمية السماد للشجرة | وقت وضع السماد | طريقة وضعه |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ٦ سنوات | بلدى | ٦ مقاطف | ديسمبر أو يناير | البلدى : |
| ( قطعة | نترات جير | ١ر٥ كجم | على ثلاث دفعات متساوية | ينثر حول الأشجار |
| ٣ / ١٩٥٣ | سوبرفوسفات ١٨٪ | ١ر٥ كجم | فى مارس ومايو ويوليو | ابتداء من الساق إلى |
| ٧ سنوات | بلدى | ٦ مقاطف | ديسمبر أو يناير | بعد ٣ متر ثم تعزق |
| ( قطعة | نترات جير | ٢ كجم | على ثلاث دفعات متساوية | الأرض وتروى |
| ٤ / ١٩٥٢ | سوبرفوسفات ١٨٪ | ٢ كجم | فى مارس ومايو ويوليو | النترات والسوبر : |
| ٨ سنوات | بلدى | ٧ مقاطف | ديسمبر أو يناير | ينثر بعيداً عن |
| ( قطعة | نترات جير | ٢ كجم | على ثلاث دفعات متساوية | الساق بحوالى ٥٠ سم |
| ٥ / ١٩٥١ ) | سوبرفوسفات ١٨٪ | ٢ كجم | فى مارس ومايو ويوليو | |
| ٩ سنوات | بلدى | ٨ مقاطف | ديسمبر أو يناير | |
| ( قطعة | نترات جير | ٢ كجم | على ثلاث دفعات متساوية | |
| ٦ / ١٩٥٠ | سوبر فوسفات ١٨٪ | ٢ كجم | فى مارس ومايو ويوليو | |

عن حوض ٧ إذ أنه من المعلوم أن النخيل المزروع بالأرض الخفيفة الرملية يحتاج للرى كل أسبوع ، وتحت ظروف الزراعة فى حوض٦ توفر للأشجار ماء الرى وأنصح بزراعة البرسيم ، أو الترمس ، أو الحلبة وما شابه كمؤقت بين أشجار النخيل .

وبخصوص التسميد ينصح بإضافة ٧ مقاطف سماد بلدى لكل نخلة ( حوالى ٢٠ متر مكعب للفدان ) وذلك بحفر حفرة مساحتها متر مربع تقريباً على أحد جوانب النخلة وتعمق وتملأ بالسماد مع خلطه بالتربة وفى السنة التالية تعمل الحفرة فى الناحية الثانية ، أو بأن يخلط مع التربة على سطح متساوى ويوضع السماد فى شهر ديسمبر أو يناير ، ويجب العناية بتقليم النخيل وتطليعه ( تلقيحه ) عن طريق عامل أخصائى فنى،ولا أنصح بتقليع مزرعة النخيل .

ثالثاً : مزرعة المواالح المنشأة فى عام ١٩٥٩ :

| | س | ط | ف |
|---|---|---|---|
| مساحتها | ١٠ | ٢٠ | ٢٦ |

أجرى تحليل التربة بهذا الجزء فوجد الآتى :

| التحليل الكيماوى | العينة |
|---|---|
| كا + مع مللمكافىء فى ١٠٠ جرام | ١ر١٠ |
| كا مليمكافىء فى ١٠٠ جرام | ٠ر٧٥ |
| كل » » » » » | ٠ر٣٠ |
| يدك ا٢ » » » » | ١ر٠٦ |
| كب ا٤ مليمكافىء فى ١٠٠ جم | ١ر٥٠ |
| كا مليجرام فى ١٠٠ جم | ١٥ |
| كل » » » » | ١٠ر٦٥ |
| يدك ا٣ » » » | ٦٤ر٧ |
| كب ا٤ » » » | ٧٢ |
| أملاح ذائبة كلية جزء فى المليون | ٤٥ |
| أملاح ذائبة بالجرام | ٠ر٠٤٥ |

وهى لاتختلف كثيراً عن مثيلاتها فى أرض المانجو لذا يحسن غمر الأرض وقت الفيضان ، وهذه المزرعة غرست بالموالح هذا العام لظروف اضطرارية منها رغبة التوسع فى زراعة بستان فاكهة علاوة على توفر الشجر بثمن رخيص نسبياً وكان المفروض أن تخدم الأرض مدة شهر أو أثنين قبل الزراعة ( مارس ) ، وذلك بحرثها حرثتين متعامدتين وتزحيفها وإقامة الطرق وزراعة مصدات الريح حول البستان وبداخل الأحواض ، ويلاحظ أن مسافات الزراعة ضيقة نسبياً وكان يحسن توفر مسافة ٦ متر بين الأشجار ويحسن زراعة المساحة صيفاً بالمقات أو الطماطم أما فى شتاء ١٩٦٠ فيحسن زراعتها برسيم أو حلبة ، ويراعى الرى على فترات متقاربة حوالى ٦ أيام مع اتباع طريقة الرى بالبواكى .

أما التسميد فأنصح بإتباع الآتى فى سنة ١٩٥٩ ، ١٩٦٠ .

| الأشهر | نوع السماد | كمية السماد للشجرة | طريقة وضع السماد |
|---|---|---|---|
| مايو ١٩٥٩ | | ربع كيلو | ينثر بانتظام فى شكل |
| يوليو ١٩٥٩ | نترات جير | » » | حلقة مركزها الشجرة |
| أغسطس ١٩٥٩ | | » » | بحيث لا تلامس الساق |
| ديسمبر ١٩٥٩ | سماد بلدى | ٢ - ٣ مقاطف | ينثر حول الشجرة ثم يعزق |
| مارس ١٩٦٠ | | ربع كيلو | فى الأرض ويروى |
| مايو ١٩٦٠ | | » » | كما سبق |
| يوليو ١٩٦٠ | نترات جير | » » | |
| أغسطس ١٩٦٠ | | » » | |
| ديسمبر ١٩٦٠ | سماد بلدى | ٣-٤ مقاطف | كما سبق |

| | س | ط | ف |
|---|---|---|---|
| رابعاً : المساحة المتبقية وقدرها | — | — | ٢٦ |

أنصح بزراعتها فى فبراير ١٩٦٠ مانجو وزراعة الموالح كأشجار مؤقتة بين المانجو مع الابتداء من شهر سبتمبر بتخطيط الطرق وزراعة مصدات الرياح علاوة على زراعة الهيما توكسلين بين أشجار الكازورينا المحيطة بالمزرعة ويحسن شراء الأشجار من مكان مضمـــون كقسم البساتين بوزارة الزراعة .

---

ثانياً : تقدير قيمة وثمن الحديقة :

لتقدير قيمة البستان تتبع النقط الآتية مع الإستعانة بالخريطة الموضوعة للحديقة إن وجدت :

١ — تعرف المساحة المراد تثمينها وتقسم إلى أقسام حسب كل صنف فاكهة إن وجد أكثر من صنف ، فمثلا تثمن الموالح على حدة ، وكذلك المانجو إذا كانت الحديقة تحتوى على موالح مختلطة بأشجار المانجو أى يجرى تثمين كل صنف على حدة .

٢ — يحدد عدد الأشجار المثمرة فى الحديقة ويجرى أخذ متوسطات لكمية المحصول وذلك بحساب عدد الثمار التى تحملها شجرة محددة مثلا ، الشجرة الثالثة فى الخط الثالث وذلك بالنسبة لكل قسم فى الحديقة فيجب تقسيم الحدائق إلى أقسام لا يزيد مساحة القسم منها من ½ - ¼ فدان وبمعرفة متوسط كميات الثمار التى تحملها تلك الأشجار يمكن استنتاج متوسط تقديرى لمحصول الحديقة .

٣ — تلاحظ درجة الإصابة بالآفات والحشرات الموجودة فى الحديقة وعلى أساسها يمكن وضع نسبة لتساقط الثمار التى يجب استبعادها من المحصول .

٤ — يجب ملاحظة وجود الأسوار ومتـــانتها واستتباب الأمن فى المنطقة .

٥ — تجرى عملية التثمين فى مواسم خاصة تكون بعد المواسم المعروفة لتساقط الثمار. فالموالح يجرى تثمينها فى أغسطس وسبتمبر وذلك بعد فترة سقوط الثمار فى يونيو .

٦ — يجرى استبعاد من ١٠ – ٢٠ ٪ من محصول الموالح ، كذلك من ٢٠ – ٣٠ ٪ بالنسبة لمحصول الحلويات ويقدر الثمن بالتقريب بالنسبة للحديقة مرة أو مرتين على الأكثر سواء بلجنة أو بلجنتين مختلفتين .

ثالثاً : تقدير قيمة استهلاك أشجار الفاكهة :

قام النشرتى بوضع بيان لقيمة استهلاك أشجار الفاكهة نذكره لأهميته حيث أن كثيراً ما يتساءل أصحاب حدائق الفاكهة عن الوسيلة التى يمكن بها تقدير الاستهلاكى الزمنى والنقدى فى أشجار الفاكهة ، ومما لا شك فيه أن لعمر الأشجار دخلا كبيراً فى هذا التقدير ، ولكن ما هو متوسط عمر الأشجار فى الأصناف المختلفة ، والواقع أنه ليس للأشجار عمر محدود فحياة بعضها محدودة إلى ما شاء الله وقدرتها الانتاجية تظل مستمرة طالما تلازمها العناية بالخدمة من حيث الرى والتسميد وباقى العمليات الزراعية من مقاومة الآفات وغيرها ، هذا بافتراض زراعتها فى أرض مناسبة وبيئة ملائمة ، وللأشجار القدرة على تجديد أى فقد فى بعض أجزائها سواء كان الفقد فى الأفرع أو الأوراق أو الجذور بخلاف حياة الإنسان والحيوان فحياة كل منهما محدودة وعمره موقوت وليست له القدرة على تجديد عضو من أعضائه .

وينقسم عمر الشجرة كما ذكرنا إلى فترتين ، فترة إنشائية وفترة إنتاجية ، فالفترة الإنشائية تبدأ من إعداد الأرض وغرس الأشجار وتستمر حتى السنة التى تغل فيها الأشجار ثماراً تساوى فى قيمتها جملة ما صرف على الحديقة فى تلك السنة مضافاً إليه إيجار الأرض وأرباح المصاريف فى السنة المذكورة ، أى هى الفترة التى [illegible] جار عندها إلى سن الإثمار التجارى ، وطبيعى أن ذلك يتوقف على نوع الاشجار وأصنافها ومدى

العناية التى تبذل فى خدمتها ووقايتها من الآفات الزراعية وتعتبر الأشجار عند بلوغها هذه السن رصيداً ثابتاً يزيد إنتاجها أو يقل بقدر ما تلاقيه من عناية وخدمة .

أما الفترة الإنتاجية فهى تبدأ من السنة التى يزيد فيها ثمن الثمار عن جملة المصاريف الزراعية والإدارية مضافاً إليها قيمة إيجار الأرض وأرباح هذه المبالغ عن السنة المذكورة ويعتبر ابتداء هذه الفترة بداية لحساب قيمة استهلاك الأشجار إذ تعتبر الاشجار فى هذه الحالة أصلا ثابتاً ينقص بقيمة الإستهلاك ، وكما سبق القول أن استمرار هذة الفترة وطولها يتوقف على مدى العناية بالعمليات الزراعية المختلفة بل إنه قد تتدهور الاشجار وتموت قبل أن تصل إلى فترة الإنتاج التجارى إذا زرعت فى أرض غير ملائمة أو اهمل خدمتها ، والجداول التالية (٢٧ ، ٢٨) تبين عدد السنوات السابقة لبلوغ الاشجار سن الإثمار التجارى لأهم أنواع الفاكهة وكذلك جملة عدد السنين اللازمة لاستهلاك قيمة الاشجار على وجه التقريب مع احتساب مبلغ ٢٥ جنيهاً إيجاراً للفدان .

وعلى سبيل المثال يمكن حساب قيمة استهلاك أشجار فدان فاكهة بلغ سن الإثمار التجارى على الوجه الآتى :

إيجار الفدان مضافاً إليه جملة المصاريف + أرباح هذه المبالغ لعدد السنوات السابقة لوصول الاشجار إلى سن الإثمار التجارى وهى نهاية الفترة الإنشائية .

ولنفرض أنها تقدر بمبلغ ٣٠٠ جنيه ثم نفرض أن قيمة محصول الاشجار فى حالة انتاجية تجارية هو مبلغ ١٢٥ جنيهاً وجملة المصاريف فى السنة المذكورة مضافاً إليها أرباحها تلك السنة هو ٧٠ جنيها ومفروض أن إيجار الفدان هو ٢٥ جنيهاً فتحسب قيمة استهلاك الاشجار كالآتى :

١٢٥ جنيهاً ثمن بيع الثمار — ٢٥ جنيهاً لإيجار الفدان = ١٠٠ جنيه

١٠٠ جنيه — ٧٠ جنيهاً (المصاريف فى السنة وأرباحها) = ٣٠ جنيهاً .

جدول رقم ( ٢٧ ) بيان مدة استهلاك قيمة أشجار الفاكهة

| النوع | عدد السنوات السابقة للاثمار التجارى ( فترة الإنشاء ) | عدد سنوات الاثمار التجارى حتى تستهلك تكاليف الإنشاء | عدد السنوات حتى استهلاك قيمة الاشجار من بدء زراعتها |
|---|---|---|---|
| برقوق | ٤ | ٥ | ٩ |
| مشمش طعم | ٤ | ٥ | ٩ |
| مشمش بذرة | ٧ | ٥ | ١١ |
| خوخ | ٣ | ٤ | ٧ |
| كمثرى على كلاريانا | ٧ | ٤ | ١١ |
| « كميونس | ٥ | ٥ | ١٠ |
| تفاح | ٥ | ٨ | ١٣ |
| عنب | ٤ | ٨ | ١٢ |
| جوافه | ٤ | ٧ | ١١ |
| تين | ٤ | ٧ | ١١ |
| يوسفى | ٤ | ٩ | ١٣ |
| برتقال طعم | ٥ | ٧ | ١٢ |
| برتقال بذرة | ٧ | ٦ | ١٣ |
| ليمون طعم | ٦ | ٦ | ١٢ |
| ليمون بذرة | ٧ | ٦ | ١٣ |
| موز | ١ | ٣ | ٤ |
| رمان | ٤ | ٦ | ١٠ |
| مانجو طعم ومعها يوسفى مؤقت | ٥ | ٨ | ١٣ |
| مانجو بذرة | ٧ | ٨ | ١٥ |
| نخيل زغلول | ٧ | ٩ | ١٦ |
| وسمانى | | ١٠ | |
| نخيل أصناف | ٨ | | ١٨ |
| زيتون بذرة | ٧ | ٦ | ١٣ |
| زيتون طعم | ٥ | ٧ | ١٢ |

وهو صافى الأرباح الناتجة من استغلال أشجار فاكهة منزرعة فى مساحة فدان واحد لمدة سنة واحدة ، ولما كانت جملة المصاريف فى السنوات السابقة لبلوغ سن الإثمار التجارى هو ٣٠٠ جنيه على سبيل المثال أعطت ريعاً صافياً فى السنة الواحدة قدره فى المتوسط ٣٠ جنيهاً .

فتصبح مدة استهلاك قيمة الاشجار = ٣٠٠ ÷ ٣٠ = ١٠ سنوات

ولما كانت العشر سنوات هذه قد سبقتها مدة الفترة الإنشائية ولنفرض أنها ٥ سنوات تكون بذلك جملة سنوات الاستهلاك لقيمة الاشجار هى ١٥ سنة .

جدول رقم ٢٨ تقدير ثمن الفدان من أنواع الفاكهة

| نوع أشجار الفاكهة | عدد السنوات السابقة للاثمار | جملة الايجار | جملة المصاريف | جملة الايجار والمصاريف | ربح المصاريف والايجار بواقع ٥٪ | جملة المصاريف الايجار والارباح | عدد الاشجار بالفدان | ثمن الشجرة الواحدة المثمرة | ثمن الفدان بما عليه من أشجار الفاكهة ومصدات الرياح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | جنيه | جنيه | جنيه | جنيه | جنيه | شجرة | مليم جنيه | |
| يوسفي | ٤ سنة | ٨٠ | ١٦٠ | ٢٤٠ | ١١ | ٢٥١ | ١٦٠ | ١ر٥٧٠ | ٢٥١ + ٧٠ مثل الضريبة |
| برتقال | ٥ » | ١٠٠ | ٢١٥ | ٣١٥ | ١٨ | ٣٣٣ | ١٦٠ | ٢ر٠٨١ | ٣٣٣ + ٧٠ » » |
| مانجو | ٤ » | ٨٠ | ٢٦٢ | ٣٤٢ | ٢٤ | ٣٦٦ | ٨٠ | ٤ر٥٧٥ | ٣٦٦ + ٧٠ » » |
| عنب | ٤ » | ٨٠ | ٢٥٣ | ٣٣٣ | ١٦ | ٣٤٩ | ١٠٠٠ | ٠ر٣٤٩ | ٣٤٩ + ٧٠ » » |
| كمثرى | ٥ » | ١٠٠ | ١٩٠ | ٢٩٠ | ٣١٤ | ٣١٤ | ١٦٠ | ١ر٩٦٢ | ٣١٤ + ٧٠ » » |
| برقوق | ٤ » | ٨٠ | ١٤٧ | ٢٢٧ | ١٥ | ٢٤٢ | ١٦٠ | ١ر٥١٣ | ٣٤٢ + ٧٠ » » |
| نخيل زغلول وسماني | ٦ » | ٦٠ | ٣٥٩ | ٤١٩ | ٥٨ | ٤٧٧ | ٨٠ | ٥ر٩٦٣ | ٤٧٧ + ٧٠ » » |
| نخيل أصناف | ٦ » | ٦٠ | ١٧٣ | ٢٣٣ | ٥٢ | ٢٨٥ | ٨٠ | ٣ر٥٦٣ | ٢٨٥ + ٧٠ » » |
| موز | ١ » | ٤٠ | ١١٠ | ١٥٠ | ٠٠ | ١٥٠ | ٣٠٠ | ٠ر٥٠٠ | ١٥٠ + ٧٠ » » |
| جوافة وتين | ٣ » | ٦٠ | ٦٧ | ١٢٧ | ٦ | ١٣٣ | ١٦٠ | ٠ر٨٣٠ | ١٣٣ + ٧٠ » » |
| رمان | ٣ » | ٦٠ | ٧٤ | ١٣٤ | ٧ | ١٤١ | ١٦٠ | ٠ر٨٨١ | ١٤١ + ٧٠ » » |

ملاحظات .

١ — وضع عدد الاشجار بالفدان من كل نوع من انواع اشجار الفاكهة للاسترشاد به فى تقدير ثمن الشجرة الواحدة فى حالة وجود أشجار فردية بالمزرعة .

٢ — ثمن الشجرة مقرب إلى أعداد صحيحة .

٣ — الثمن بالنسبة للموز مقدر للجورة الواحدة وليس للنبات الواحد .

٤ — ثمن الفدان المبين بالخانة الاخيرة من الجدول اعلاه يعتبر للحدائق المعتنى بها والتى فى حالة جيدة ولا يجوز تقدير أثمان أعلى منها .

٥ — المانجو لا تغطى مصاريفها إلا بعد السنة السابعة لزراعتها ، وقد رؤى أن زراعة أشجار مؤقتة أو محاصيل أخرى بينها من شأنه تغطية المصاريف بعد السنة الرابعة .

٦ — احتسب نصف الايجار السنوى للفدان فى حالة النخيل والزيتون مقابل استغلال المسافات التى بينهما بالمحاصيل الحقلية التى تغطى المصاريف قبل موعد الاثمار التجارى للنخيل .

رابعا : الكفاءة الإنتاجية للمشاتل :

تعتبر هذه من الأهمية بمكان حتى يحقق المشتل ربح اقتصادى ويمكن زيادة إيراده مع تطوير وسائل الانتاج وتدارست هذا الموضوع نادية بألمانيا ١٩٦٣ وتوصلت إلى أنه يلزم لحساب تكاليف الانتاج بالمشاتل التوصل إلى البيانات التالية :

١ — عمل دراسة وحصر مبدئى للمشاتل للوصول إلى البيانات التالية:

ا — الزيادة فى المساحة المزروعة من الأصناف المكثرة بالمشتل

ب — قيمة مايستهلكه المزارع من النبات المكثر فى السنة

حـ — قيمة الصادرات والواردات

ء — تطور قيمة الانتاج والدخل

٢ — دراسة تكاليف الانتاج بالمشاتل كما يلى :

ا — تكاليف ثابتة : وهى تشمل الارض مع قيمتها بالنسبة للعوامل البيئية وعلاقة ذلك بالضوء والحرارة والرياح وسهولة الحصول على المياه، وكذلك الموقع وتأثره بطرق المواصلات والايدى العاملة المتخصصة والعامة وقربه أو بعده عن أسواق بيع المنتجات وشراء المواد الخام اللازمة للإنتاج ، كذلك تكاليف المبانى والصوب الزجاجية والخشبية بأنواعها المختلفة والآلات

ب — تكاليف متغيرة :

١ — تكاليف التدفئة بالبيوت الزجاجية وتأثرها بالآتى :

ا — نوع النبات المنتج

ب — درجة حرارة الجو الخارجى

حـ — نوع المادة المستعمله فى الوقود

ء — نوع البيوت الزجاجية

هـ — نوع الآلة المولدة للحرارة

٢ — الاجور وتأثرها بالآتى :
ا — مدى التوسع فى استخدام الآلات الميكانيكية بالمشتل
ب — مدى التخصص فى الانتاج
حـ — مساحة المشتل
ء — تنظيم الانتاج بالمشتل
هـ — تخطيط المشتل وطرق النقل به
و — نوع النباتات التى تنتج بالمشتل
ز — نسبة الصوب إلى المساحة الكلية للمشتل
ح — تنظيم سير العمل بالمشتل

٣ — تكاليف مقاومة الامراض والآفات والضوء والتسميد والرى واستعمال أنواع التربة المختلفة ، والتقاوى ، عقلة — بذرة - خلفه ... الخ ، وكذلك تكاليف التظليل وتكاليف استهلاك الآوانى المستعملة فى الزراعة

وقد بحثت نادية على بعض نباتات الزينة بألمانيا لحساب تكاليف انتاجها فى مشاتل متخصصة وغير متخصصة وتوصلت إلى أنه فى حالة التخصص عموماً فإن ذلك يؤدى حتما إلى نقص تكاليف الانتاج وتحسين نوعيته وبالتالى زيادة الدخل الصافى بالمشتل.

( تم بحمد الله )

# المراجع العربية


١ ــ أحمد حامد النشرتى ، ١٩٦٣ .
تقدير قيمة استهلاك أشجار الفاكهة .

٢ ــ أحمد حامد النشرتى ولويس توفيق المحمودى ، ١٩٥٩ .
مشروع رسم السياسة العلمية للمحاصيل البستانية .

٣ ــ أحمد حامد النشرتى ومحمود عبد القادر الشيتى ، ١٩٦٤ .
دراسة تطعيم المانجو لتحديد أنسب الطرق والمواعيد
الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

٤ ــ أحمد حلمى وأحمد لبيب التومى ، ١٩٥٤ .
أثر التلقيح الخلطى فى زيادة العقد بالبرتقال أبو سرة
مجلة العلوم الزراعية ــ المجلد السادس ص ٢٩

٥ ــ أحمد حلمى ، ١٩٦٠ .
أشجار الفاكهة ـ مطبعة لجنة الضمان العربى

٦ ــ احمد فاروق عبد العال .
أساسيات بساتين الفاكهة ـ المطبعة الحديثة أسيوط ١٩٦٤
بساتين الفاكهة متساقطة الأوراق ـ المطبعة الحديثة أسيوط ١٩٦٥

٧ ــ أحمد فؤاد أبو هدب ، ١٩٦١ .
الزراعة الكنتورية فى إيطاليا ( تحت النشر )

٨ ــ أحمد لبيب التومى .
مرض التدهور السريع فى الموالح ـ العدد الرابع من مجلة الفلاحة ١٩٥٥

مذكرة الفاكهة النظرى للسنة الثالثة شعبة البساتين ١٩٥٧
الموالح - كلية الزراعة جامعة عين شمس ١٩٦٤

٩ — أحمد محمد سلامه ، ١٩٦٤ .
زراعة الطماطم المتسلقه على أسلاك
الهيئة العامة للإصلاح الزراعى — مراقبة الفيوم

١٠ — أمين محمود الجمى ، ١٩٥٨ .
أساسيات إنتاج نباتات الزينه - مكتبة العالم العربى

١١ — بسام الزفتاوى ، ١٩٦٤ .
التسميد فى الصين الشعبية
زراعة المرتفعات بأشجار الفاكهة بالصين الشعبية

١٢ — جميل معلا - رفول خوام - طاهر خليفه ، عبدالحنان حلوة ، ١٩٦٠
أشجار الفاكهة - المطبعة الجديدة دمشق

١٣ — جورج رمزى استينو
استخدام منظمات النمو فى البساتين ، ١٩٥٤
فسيولوجيا عقد وتزهير محاصيل الفاكهة - كلية الزراعة جامعة القاهرة ١٩٦٢ .
الفاكهة التفاحية - كلية الزراعة جامعة القاهرة ١٩٦٣

١٤ — حسن أحمد بغدادى وفيصل عبد العزيز المنيسى ، ١٩٥٤ .
الفاكهة أساسيات إنتاجها - الدار المصرية للطباعة والنشر

١٥ — حسن حسنى سليم
تكاثر النباتات (دراسات عليا) جامعة القاهرة كلية الزراعة ، ١٩٦٠

١٦ — حسن حسنى سليم وجورج استينو ، ١٩٦٢ .
تكاثر النباتات ـ كلية الزراعة جامعة القاهرة

١٧ — رفيعة الضبع ، ١٩٦٢ .
التين الشوكى ـ مصلحة البساتين وزارة الزراعة

١٨ — زكريا زيدان ، ١٩٦٠ .
محاضر فسيولوجيا أشجار الفاكهه كلية الزراعة جامعة عين شمس

١٩ — زكريا إبراهيم زيدان وشوقى إيليا مكسيموس ، ١٩٦٣ .
بساتين الفاكهة

٢٠ — سلامه باسيلى ، ١٩٥٢ .
علاقة الماء بأشجار الفاكهة ـ كلية الزراعة جامعة القاهرة .

٢١ — شربينى إسماعيل شربينى ، ١٩٦٢ .
تقرير عن مزرعة كلية زراعة عين شمس ( مربع التين الشوكى )

٢٢ — صدقى توفيق بولس ، ١٩٥٧ .
تأثير درجات الحرارة المختلفة على ازهار أشجار الفاكهه ـ كلية الزراعة جامعة القاهرة

٢٣ — عادل أبو النصر ، ١٩٥٠
زراعة الأشجار المثمرة والخضر فى البلاد العربية ، زراعة الزيتون
مكتبة صادر ـ بيروت

٢٤ — عبد الرحمن أمين ، أحمد فؤاد شلبى ، محمد صلاح الدين بالغ ، ١٩٦٠ .
التوازن المائى فى أشجار الفاكهة المنزرعه فى برج العرب فى فصل الجفاف .
الهيئة العامة لتعمير الصحارى معهد الصحراء

٢٥ – عبد الغنى غنام ، ١٩٣٠ .
حديقة الفاكهة ـ مطبعة النهضة

٢٦ – عز الدين فراج
حديقة الحلويات وأشجار النقل ، ١٩٥٢ .
أشجار الحلويات ، ١٩٥٨ .

٢٧ – عز الدين فراج وعبد المجيد بدوى ، ١٩٦٣ .
الفاكهة مشاتلها وبساتينها ـ دار المعارف

٢٨ – فيصل عبد العزيز المنيسى ، ١٩٥٧ .
علاقة جو المنطقة باختيار صنف الموالح الملائمة لها
مجلة فلاحة البساتين العدد ١٣٠ ـ يناير

٢٩ – ف . ا . كالنشكوف ، ا . ج رزندنشكو ، م . ى . كورينتشتوف ،
ف . ا . أثبيجوف ، ١٩٥٩
إنتاج الثمار ( باللغة الروسية )

٣٠ – كاملة وفية منصور ، ١٩٥٦ .
الوحدات الحرارية التى تلزم لأصناف الفاكهة عموماً ـ كلية الزراعة ـ جامعة القاهرة

٣١ – كمال رمزى أستينو وعز الدين فراج ومحمد عبد المقصود ووريد عبدالبروريد وأحمدعبدالمجيد رضوان وعبدالرحمن قطب جعفر ، ١٩٦٤
إنتاج الخضر — مكتبة الأنجلو المصرية

٣٢ – محمد أمجد نافع
محاضرات تكاثر نباتات الفاكهة كلية الزراعه جامعه القاهره ١٩٤٥

٣٣ ــ محمد بكر أحمد
العناصر النادرة فى النبات ، ١٩٥٠ .
مجلة العلوم الزراعية ـ المجلد الثالث ص ٨٩
الموليبدنم : أحدث عنصر أضيف إلى قائمة العناصر الأساسية للنبات
مجلة العلوم الزراعية ـ المجلد السادس ص ٤٣ ، ١٩٥٢

٣٤ ــ محمد بكر أحمد ومجدى توفيق ، ١٩٥٨ .
الإصفرار فى أشجار الكمثرى الصغيرة ـ كلية الزراعة جامعة القاهرة

٣٥ ــ محمد بهجت ، ١٩٤٤ .
بساتين الفاكهة ـ إنشاؤها وتعهدها
مطبعة عبد الفتاح العنانى مصر

٣٦ ــ محمد بهجت ومحمود محسن ، ١٩٥١ .
المانجو زراعتها وأبحاثها

٣٧ ــ محمد صلاح الدين بالغ ، ١٩٦٢ .
تقرير عن الحلقة الدراسية الخاصة بتثبيت الكثبان الرملية ومقاومة
عوامل التعرية المنعقد بالدانمرك خلال شهر يوليو سنة ١٩٦٢
معهد الصحراء قسم الإنتاج النباتى

٣٨ ــ محمد عبد المنعم المهدى ، ١٩٦١ - ١٩٦٤ .
المشروبات المنبهة والنباتات المنتجة لها : الأناناس ، الجاك فروت »
مشروع زراعة بحيرة ناصر
تقرير مبدئى عن إمكان زراعة جوز الهند فى مصر
» » » » » نخيل الزيت » »
معهد الصحراء ـ وزارة البحث العلمى

٣٩ — محمد مهدى العزونى ويوسف أمين والى ، ١٩٥٥ .
دراسات عن نجاح بعض أصناف البرتقال المستوردة
مجلة العلوم الزراعية ـ المجلد الثامن ص ٢٧

٤٠ — محمد مهدى العزونى ، ١٩٥٨ .
إنتاج الفاكهة الحمضية وتجهيز وتعبئة ثمارها ( الموالح )
مطبعة العلوم ـ القاهرة

٤١ — محمد مهدى العزونى ولويس توفيق المحمودى ، ١٩٥٨ .
تأثير الأصول على المستويات الغذائية لأشجار الكمثرى المطعومة عليها . كلية الزراعة جامعة القاهرة

٤٢ — محمد مهدى العزونى وحسن حسنى سليم ، ١٩٦٠ .
زراعة الفاكهة فى قطاع غزة
مجلة العلوم الزراعية . المجلد الثالث عشر ص ١٣١

٤٣ — محمد مهدى العزونى ، ١٩٦١ .
أساسيات زراعة وإكثار أشجار الفاكهة
مكتبة الانجلو المصرية

٤٤ — محمد مهدى العزونى وإكرام ناشد ساويرس ، ١٩٦٢ .
دراسات على الانتشار الجذرى لخوخ ميت غمر المطعوم على أصلى الشاليل والبلدى وعلاقة هذا الانتشار بتدهور أشجار الخوخ .
كلية الزراعة جامعة القاهرة .

٤٥ — محمد مهدى العزونى وكاملة منصور ، ١٩٦٢ .
الوحدات الحرارية اللازمة لنضج ثمار بعض أصناف الموالح
كلية الزراعة جامعة القاهرة

٤٦ — محمد مهدى العزونى ومحمد طلعت قابيل ويلدز محمود اسحق ١٩٦٤ .
الاحتياجات الحرارية لصنفى العنب الإيطالى والرومى الأحمر
كلية الزراعة جامعة القاهرة

٤٧ — محمد مهدى العزونى وجورج رمزى استينو وعبد المنعم سليمان عصفور ، ١٩٦٤ .
دراسة تكشف البرعم الزهرية والتزهير وتأثير بعض المواد الكيماوية على الإثمار فى الشمش
كلية الزراعة جامعة القاهرة

٤٨ — محمود عبد القادر الشيتى ، ١٩٥٨ .
الموالح فى مصر
وزارة الزراعة ـ مصلحة الثقافة الزراعية قسم التحرير والنشر

٤٩ — محمود هاشم البرقوقى
الموالح ، ١٩٦٢
المبادىء الأساسية فى زراعة الفاكهة ـ كليـــة الزراعة جامعة عين شمس ، ١٩٦٤

٥٠ — مصطفى خضر ، ١٩٥٠ .
طرق رى المزرعة فى مناطق الرى المستديم .
كليـة الزراعة جامعة الاسكندرية

٥١ — مصطفى مرسى وعبد العظيم عبد الجواد
أساسيات محاصيل الحقل ، ١٩٦٢
الحشائش ، ١٩٦٣

٥٢ — نادیه عبد الله ، ١٩٦٣
الكفاءة الإنتاجية للمشاتل ، رسالة ذكتوراه بألمانيا

٥٣ — نصر سيد مرعى ، ١٩٦١ .
مرض التدهور السريع فى الموالح - كلية الزراعة جامعة عين شمس

٥٤ — هشام عبد القادر وسيد عبد السميع ، ١٩٦٢ .
مذكرات فى أساسيات إنتاج محاصيل الفاكهة ( عملى )
كلية الزراعة جامعة عين شمس

٥٥ — هلال السيد الحطاب ، ١٩٥٨ .
أسس زراعة المحاصيل
مطبعه العلوم بالقاهرة

٥٦ — يلدز محمود إسحق
علاقة نمو وإثمار بعض أشجار الفاكهة بدرجات الحرارة المنخفضة والمرتفعة كلية الزراعة جامعة القاهرة ١٩٦٢
التقليم — كلية الزراعة - جامعة القاهرة ١٩٦٤

٥٧ — يوسف أمين والى
تقرير مقدم عن مزرعة ملك ليبيا بالمنصورية ١٩٥٩
محاضرات إنتاج الفاكهة متساقطة الأوراق ، كلية زراعه عين شمس ١٩٦٠
أسس إنتاج الفاكهة كلية زراعة عين شمس ١٩٦٠
إنتاج الفاكهة كلية زراعة عين شمس ١٩٦٤

٥٨ — أعداد مجلة البحوث جامعة الاسكندريه .

٥٩ — نشرات وزارة الزراعة وخاصة مصلحة البساتين مراقبة الرعاية البستانية قسم التوجيه البستانى - فرع الحصر والتقدير .

## REFERENCES


1) Anderson, P. & Martin Smith, 1957. Planting the farmstead Shelterbelt. University of Minesota, Extension Bulletin 196.
2) Bagenal, N. B., 1948. Fruit growing-modern cultural methods. Ward, Lock & Co., Limited.
3) Barnard, L. C., Parks, R. R. and A. D. Rizzi, 1963. Center Wiring for fruit trees. University of California.
4) Batchelor, L. D. & Webber, H. J., 1948. The citrus industry, Vol. II, The production of the crop. Univ. of California Press.
5) Brown, L. N., 1962. Irrigation on Steep Land. University of California, Circular 509.
6) Brown, L. N., 1963. Planting and Irrigation on the Contour. University of California, Circular 523.
7) Champagnat, P., 1954. The pruning of fruit trees. Crosby Lockwood & Son Ltd. London.
8) Chandler, W. H., 1942. Deciduous orchards. Lea & Febiger, Philadelphia, U.S.A.
9) Chandler, W. H., 1960. Some studies of rest in apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 76.
10) Christopher, E. P., 1958. Introductory horticulture. Mac Graw-Hill Book Co., INC., New York.
11) Collins, J. L., 1960. The pine apple, botany, cultivation and utilization. Interscience Publishers, INC., New York.
12) Davis, J. R., 1955. Frost Protection with Sprinkler Irrigation. Michigan State College, Extension Bulletin 397.
13) Duffin, R. B., 1960. Sprinkler Irrigation in Oklahoma. Oklahoma State University, Circular 639.
14) Edmond, J. B., Musser, A. M. and F. S. Andrews, 1957. Fundamentals of Horticulture. Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York and London.
15) El Azzouni, M. M., 1940. Laboratory and Field Exercise Reports, Subtropical Horticulture 101. University of California Los Angeles.
16) ————, 1952. Propagatiin of Pyrus calleryana by cuttings. Fac. of Agric. Cairo Univ. Bull. No. 11.
17) El-Azzouni, M. M. & George, R. Stino, 1952. Studies on growth and root distribution of young budded and Vegetatively propagated "Le Conte" Pear trees. The Egyptian Society of Horticulture Magazine No. 130.

18) El-Azzouni, M. M. & Y. Wali, 1956. The effect of different rootstocks on the physical and Chemical Composition of "Le Conte" Pear. Ann. of Agric. Sci. Fac. Agric., Ain Shams Univ., Cairo. Vol. 1 No. 1.

19) ————, 1956. The effect of different rootstocks on the physical and chemical composition of "Le Conte" Pear. Part I. Ann. of Agric. Sci. Fac. Agric., Ain Shams Univ. Cairo. Vol. No. 1.

20) ————, 1957. Occurence of chlorosis in budded and vegetatively "Le Conte". Fac. of Agric. Cairo Univ. Bul. No. 125.

21) El-Azzouni, M. M., Dabbour, A. A. and H. Selim, 1961. The occurence of a rooting inhibition substances in hard to root cuttings of Mangifera indica. Fac. of Agric. Univ. of Cairo Unpub.

22) El-Azzouni, M. M. and El-Barkouki, M. H., 1964. Rootstock effect on the physical and chemical composition of "Jaffa" orange fruit. Ann. of Agric. Sci. Fac. Agric., Ain Shams Univ. Cairo. Vol.

23) Gaafar, A. K., 1962. A New method for grafting sweet potato. Nature. Vol. 196, No. 4857, pp. 903-904.

24) Gardner, V. R., Bradford, F. C. & Hooker, H. D., 1959. The Fundamentals of fruit production. Mac Graw-Hill Book Co., INC., New York.

25) Garner, R. J., 1948. The Grafters Handbook.

26) Gourley, J. H. & F. S. Howlet, 1946. Modern fruit production. The Macmillan Company, New York.

27) Haarer, A. E., 1962. Modern coffee production. Leonard Hill (Books) Limited, London.

28) Hartman, H. T., Opitz, K. & R. M. Hoffman, 1959. Pruning Olives in California. University of California, Bulletin 771.

29) Hansen, C. J. & H. T. Hartmann, 1958. Propagation of temperate-zone fruit plants. University of California, Circular 471.

30) Hill, A. F. 1952.. Economic Botany. The Mc Graw-Hill Book Comp.

31) Houston, C. E., 1961. Drainage of Irrigated Land. University of California, Circular 504.

32) Hume, H. H., 1957. Citrus fruits. The Macmillan Co., New York.

33) Jacobs, M. B., 1951. Food and Food Products. Interscience Publishers, Inc., New York.

34) Janick, J., 1963. Horticultural Science. W. H. Freeman and Company, San Francisco and London.
35) Johnston, J. C. & Edward, F. Fralich, 1957. Avocado Propagation. University of California, Circular 463.
36) Johnston, J. C. & Wallace Sullivan, 1949. Eliminating tillage in Citrus soil management. University of California, Circular 150.
37) Johnston, J. C., Opitz, K. W. and Edward, F. Frolich, 1959. Citrus Propagation. University of California, Circular 475.
38) Kains, M. G. and L. M. Mc Quisten, 1955. Propagation of plants. Orange Judd publishing Company Inc., New York.
39) Kester, D. E., 1962. Combination plantings for Almond orchards. Calif. Agric. Exp. Sta., Extension service.
40) Larsen, R. P., Bell, K. H. and Jerry Mandigo. 1957. Pruning grapes in Michigan. Michigan State University, Extension Bulletin 347.
41) Magistad, O. C. & J. E. Christansen, 1944. Saline Soils, Their Nature and Management. United States Department of Agriculture, Circular 707.
42) Marr, J. C., 1954. The Border Method of Irrigation. University of California, Circular 408.
43) Miller, C. E. & L. M. Turk, 1954. Fundamental of Soil science. John Wiley & Sons, Inc., New York.
44) Miller, E. C., 1959. Plant Physiology. Mc Graw-Hill Book Company, Inc., New York and London.
45) Minessy, F. A., 1953. Effect of Rootstock on polyembryony in Citrus. Alex. Jour. of Agric. Res., Vol. 1, No. 1.
46) Neetzel, J. R., 1956. Building better farm fences. Extension Bulletin 272, Univ. of Minnesota.
47) Ochse, J. J., Soule, M. J., Dijkman, M. J. and C. Wehblung, 1961. Tropical and Subtropical Agriculture. The Macmillan Comp. New York.
48) Pansiot, F. P. & Henri Rebour, 1961. Improvement in Olive Cultivation. F.A.O. Agricultural Studies, No. 50.
49) Plant Testing. The American Potash Institute, Inc.
50) Proebsting, E. L., 1958. Fertilizers and Cover crops of California Orchards. University of California, Circular 466.
51) Schilletter, J. C. and H. W. Richey, 1940. Test book of general horticulture. Mc Graw-Hill Book Company, Inc. New York and London.
52) Schneider, G. W. & C. C. Scarborough, 1960. Fruit growing. Prentice-Hall, Inc.

53) Scott, V. H , 1956. Sprinkler Irrigation. University of California, Circular 456.
54) Selim, H. H., 1956. The effect of flowering on adventitious root formation. Ph.D. Thesis, Wageningen Univ., Holland.
55) Shoemaker, J. S. & Teskey, B. J., 1955. Practical Horticulture. John Wiley & Sons, Inc., New York.
56) ————, 1959. Tree fruit production. John Wiley & Sons, Inc., New York.
57) Sinclair, W. B. & E. T. Bartholomew, 1944. Effects of rootstock and environment on the composition of Oranges and Grape fruit. Hilgardia, V. 16, No. 3.
58) Singh, L. B., 1960. The mango.
59) Smith, R. A. and A. C. Cook, 1962. The fruit and vegetable division, forein agricultural service. U.S. Department of Agriculture.
60) Soil "Yearbook of Agriculture", 1957.
61) Stanley, J. M., 1962. Electric heating of hot beds. U S. Department of Agriculture, Leaflet No. 445.
62) Sulcliffe, J. F., 1962. Mineral Salts absorption in plants. Pergamon Press, the Macmillan Company.
63) Talbert, T. J., 1946. General Horticulture. Baillière Tindell & Cox.
64) Taylor, C. A., 1941. Irrigation Problems in Citrus Orchards. U.S. Department of Agriculture, Farmers Bulletin No. 1876.
65) Thomas, E. E., 1922. Studies on the irrigation of Citrus groves. University of California, Bulletin No. 341.
66) Tufts, W. P. & Richard, W. Harris, 1955. Pruning Deciduous Fruit Trees. University of California, Circular 444.
67) Veihmeyer, F. J. & A. H. Hendrickson, 1960. Essentials of Irrigation and Cultivation of Orchards. University of California, Circular 486.
68) Weir, T. S., 1955. Grafting Fruit Trees. University of Minnesota. Extension Bulletin No. 372.
69) Winkler, A. J., 1962. General viticulture. Univ. of Calif. Press, Berkeley & Los Angeles.
70) Yerkes Guy E., 1927. Bridge Grafting. U.S. Department of Agriculture, Farmers Bulletin No. 1369.
71) Zieliniski, Q. B., 1955. Modern systematic pomology. Publishers Duluque, Iowa, U.S.A.

# الفهرس

الصفحة

## الباب الاول

### تقـديم



## الباب الثانى



## الباب الثالث

### العوامل المحددة لنجاح ونمو أشجار الفاكهة

## الباب الرابع

## اكثار نباتات الفاكهة

## انواع التطعيم

## الباب الخامس



## الباب السادس

## الباب السابع
## ادارة البستان